Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

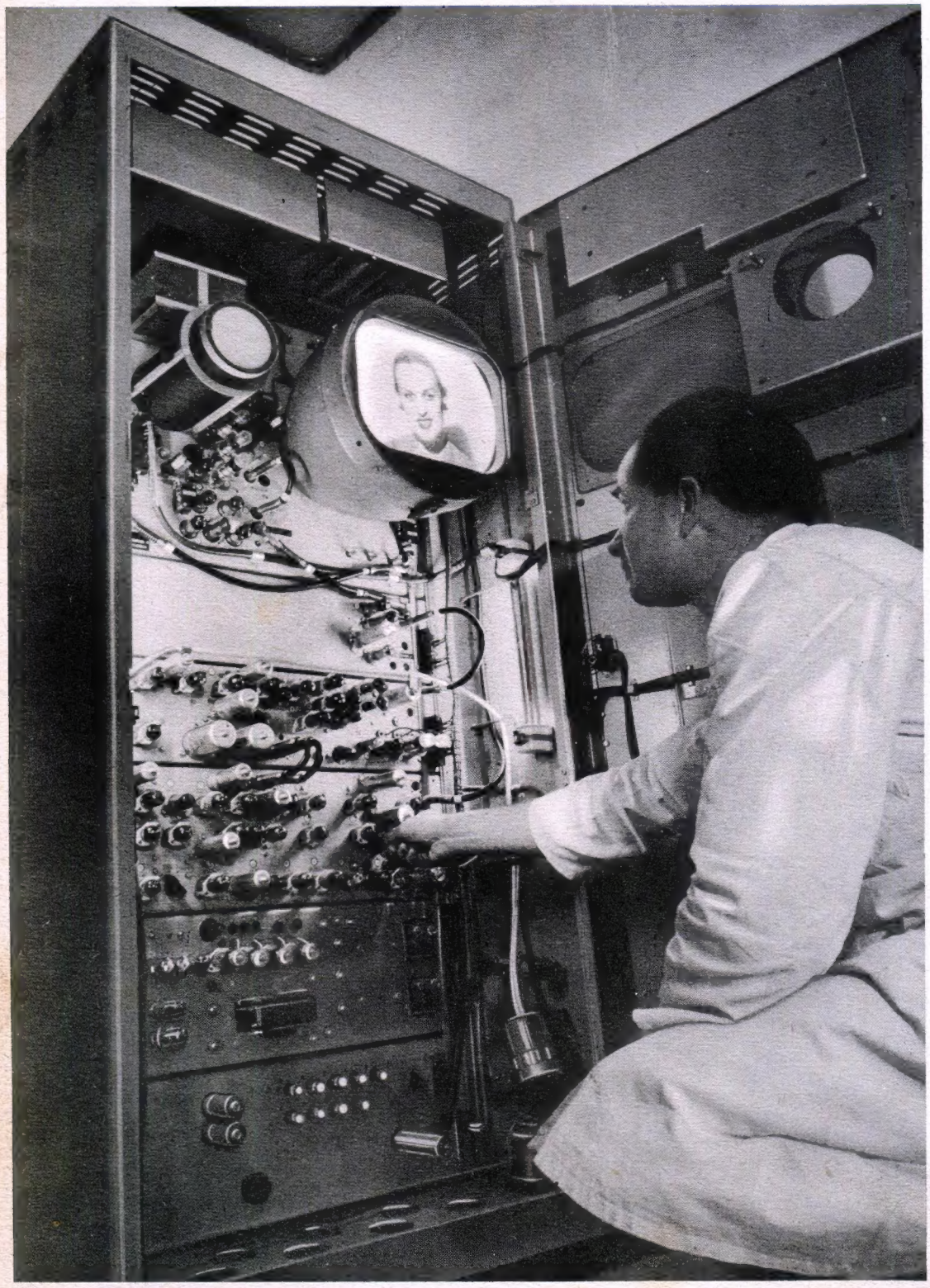
INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Jan.-Heft 1954 Nr. 2

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Das Band der unbegrenzten Möglichkeiten 21
Die Fernseh-Konserve 21
30 Jahre Wega-Radio 22
Schulfunk-Anlagen schulgemäß 23
Funktechnische Fachliteratur . . . 24
Weitere Empfänger der Nachsaison 25
Farbfernsehsendungen auf Band vorgeführt 26
Probegenehmigung für Fernsehgeräte 26
Die automatische Lautstärkeregelung in Berechnung und Dimensionierung 27
Fernsehempfänger-Bauanleitung 29
Handtasten für Morseunterricht und Funkbetrieb 31
Mehrzweck-Prüfgerät 32
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Richtige Polung von Lautsprechern; Rückkopplungen durch fehlerhafte Masseverbindungen; Verbesserungen beim Katodentester; Sprachtaste für Nachrichtensendungen 33
Weitverkehrsröhren 34
Zuverlässige Anschlüsse bei Wickelkondensatoren 34
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 35
Bandleitung m. schwarzer Isolation 36
Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen / Geschäftliche Mitteilungen 36

Röhren-Dokumente:
Senderöhren
Blatt 2 und 3
Blatt 6 und 7

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter:
Sk 02 Blatt 1
Uf 11 Blatt 1 und 2
Berichtigungen

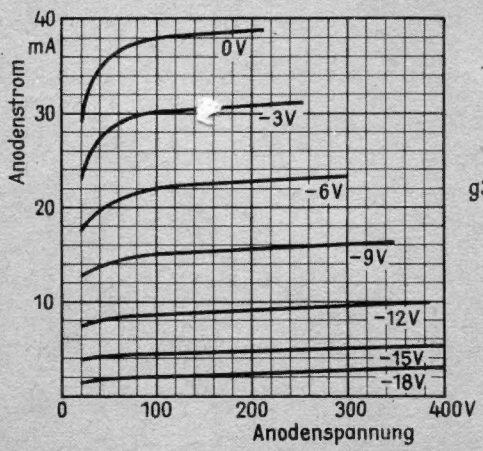
Unser Titelbild: Fernseh-Umsetzer bringen das Fernseh-Programm in schwierig zu versorgende oder abgelegene Gebiete. Hier der Fernseh-Umsetzer Stuttgart, der im Ballempfang das Programm vom Feldberg aufnimmt und verstärkt in den Talkessel von Stuttgart abstrahlt. (Aufn. L. Wett)

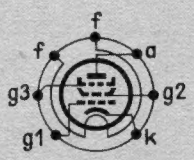
BENTRON

Niederfrequenzverstärker-Endröhre

6 AK 6 (RCA-Lizenz)

Diese indirekt geheizte Endröhre eignet sich besonders für gedrängt aufgebaute Geräte mit geringem Gewicht. Sie kann allein oder in Gegentakt-Schaltung betrieben werden.





Betriebswerte

Heizung	6,3 V/ 0,15 A
Anode	180 V/15 mA
Schirmgitter	180 V/ 2,5 mA
Gitterwiderstand	0,5 MΩ
Gittervorspannung	9 V
Nf-Steuerspannung	9 V Spitze
Innenwiderstand	200 kΩ
Außenwiderstand	10 kΩ
Sprechleistung	1,1 Watt

BENTRON GmbH

MUNCHEN 2 · SENDLINGER STRASSE 55

Dynacord

wünscht allen Geschäftsfreunden ein glückhaftes 1954 und weitere Umsatzsteigerung durch unser reichhaltiges Ela-Programm

ZUM FASCHING:

Koffer-Mischverstärker KV 10/n, 10 Watt, f. Wechselstrom; jetzt mit Stahlröhren. 4 getrennte Mischmöglichkeiten und Mikrofon-Vorverstärker im eleganten Gehäuse. Nach Urteil bekanntester Künstler das beste Gerät seiner Klasse ..... br. **DM 348.—**

UND NUN ENDLICH AUCH:

Koffer-Mischverstärker KV 15, Allstrom, 15 Watt, mit getrennter Höhen- und Tiefenregelung und 4 Mischreglern. Das Gerät arbeitet bei Wechselstrom automatisch als reiner Wechselstromverstärker ..... br. **DM 456.—**

FERNER:

Das umfangreichste Geräte-Programm der Deutschen Ela-Technik!

Mischverstärker mit 10, 30, 40 und 100 Watt mit organisch eingebautem MW-Empfangsteil und teilweise mit 9-Kreis-UKW-Super

für: Hotels, Lokale, Vereine, Schulen, Behörden, Kaufhäuser, Lichtspieltheater, Bühnen, Krankenhäuser und für's Heim

Bitte fordern Sie die ausführliche Geräteliste oder techn. Datenblätter an

QUALITÄT UND LEISTUNG IN EINEM WORT:

Dynacord

FUNKTECHNIK UND GERÄTEBAU

ING. W. PINTERNAGEL

LANDAU/ISAR · Schließfach 10

Unsere Bezirksvertretungen:

Berlin:	Kurt Sander, Berlin-Charlottenburg 2, Fasanenstraße 87
München:	C. W. Spindler, München 25, Jägerwirthstraße 15a
Nürnberg:	Eugen Häberle, Nürnberg, Fischbachstraße 1
Frankfurt/M.:	M. Weyrauch, Frankfurt/M., Taunusanlage 21
Essen:	Otto Meuwsen, Essen, Herwarthstraße 101
Köln:	Herbert Wulff, Köln-Sülz, Kyllburger Straße 15
Hamburg:	Hugo Repsold, Hamburg, Chilehaus C
Hannover:	Ludwig Kondermann, Hannover, Nicolaistraße 44
Freiburg i. Br.:	Ing. C. H. Dahle, Freiburg/Brg., Okenstraße 23

25 Jahre

ISOPHON Lautsprecher

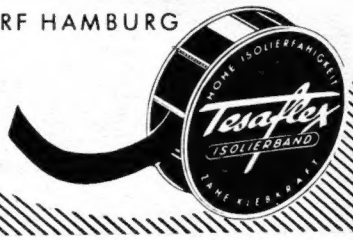
1929–1954

T 511

Hier ist ein Kurzschluß ausgeschlossen . . .

. . . denn das Tesaflex-Isolierband hat eine VDE-mäßige Durchschlagsfestigkeit von 355 kV eff/cm im Mittel. Tesaflex bietet aber noch mehr: es besitzt eine einseitige, unübertreffliche Klebkraft (auch auf Kunststoffkabel), so daß die Außenseite der Isolierung stets sauber bleibt. Glasklar sowie in allen Regenbogenfarben ist es durch die Elektro-Großhandlungen preiswert lieferbar.

BEIERSDORF HAMBURG



ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik

BOGEN/Donau

Radioröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht

Angebote an:

J. BLASI jr.

Landshut (Bay.) Schließf. 114

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.

Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4

Giesebrechtstraße 10

BEYER

Dyn. Stielhörer

für die Musikbar

für höchste Ansprüche

BEYER · HEILBRONN A.N.

BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

30 JAHRE W

Die Welt im Heim

mit

WEGA-RADIO

Die Qualitätsmarke

Württembergische Radiogesellschaft m. b. H. Stuttgart

SIEMENS
RADIO
Qualitäts-Serie
1954

Spezialsuper
DM 245,–

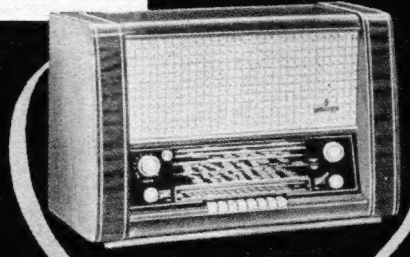
Qualitätssuper
DM 299,–

Großsuper
DM 399,–

Phonosuper
DM 460,–

Luxussuper
DM 499,–

Spitzensuper
DM 680,–



RUF 62

SIEMENS & HALSKE AG
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

ECHOTON-JUNIOR 54

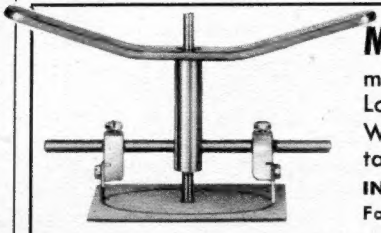
Tonbandgerät

. . . ein neues Glied in unserer Erfolgsserie

Fordern Sie unsere Druckschriften über den Fachhandel oder direkt vom

ECHOTON-RADIO-VERTRIEB

MÜNCHEN 15 · GOETHESTRASSE 32



MENTOR - Kreisschneider

mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm ϕ.
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.

ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085

Lange Winterabende, die rechte Zeit zum Studieren

Dabei kann man den Grundstein für das Vorwärtskommen im Beruf, für das Umsatteln in eine gehobene Stellung, für einen besser bezahlten Job legen. Wählen Sie dazu einen erfolgreichen Fernkurs! Studieren Sie den **Radio- oder Fernseh-Fernkurs Franzis-Schwan** mit seiner vorbildlichen Kursbetreuung und seiner kostenlosen Aufgaben-Korrektur! Diese Kurse wurden in erster Linie für die Leser dieser Zeitschrift geschaffen, und für sie gelten auch die stark ermäßigten Kursgebühren: Radiokurs 2.80 DM monatl., Fernsehkurs 3.20 DM monatl. Ausführl. Prospekt kostenlos! 32 seit. Muster-Lehrbrief gegen 20 Pfg. Schreiben Sie noch heute!

Fernkurs-Abtlg. des Franzis-Verlages, München 22, Odeonsplatz 2

Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK
26. JAHRGANG
2. Januar-Heft 1954 Nr. 2

Das Band der unbegrenzten Möglichkeiten

So gut, als ob es gestern erst gewesen wäre, erinnere ich mich noch daran, wie uns damals in Berlin vor rund 20 Jahren die ersten Magnettonbänder vorgeführt wurden. Die Begeisterung war allgemein, nicht nur über die Qualität, sondern über den langen Atem der Musik, der fünf- und zehnmal so lange, wie eine damalige Schallplatte lief, ohne abzusetzen ... durchhielt. Fast alle glaubten, die Schallplatte habe nun ausgespielt.

Nichts davon traf ein. Die Schallplattenindustrie steht heute mächtiger da denn je, und das Band hat sich der rotierenden Scheibe gegenüber neue Anwendungsgebiete erschlossen. Von Jahr zu Jahr schreitet die Entwicklung schneller voran, und dabei ist das Band für den Heimgebrauch noch kaum entdeckt.

Vieles von dem Neuen spielt sich noch hinter verschlossenen Türen ab, manches betrifft nur Versuche, einiges sieht wie Spielerei aus und ist es vielleicht auch wirklich — aber es bleibt noch mehr als genug, um vom „Band der unbegrenzten Möglichkeiten" zu sprechen. Greifen wir hinein in diese vielen Möglichkeiten und holen wir ein paar Dinge davon ans Licht!

Da ist gleich ein großes Gebiet: „Kontrolle der eigenen Stimme". Wer auch immer mit seiner Stimme Geld verdient, wer sie als Werkzeug für seinen Beruf benötigt, der wird in Zukunft kaum mehr ohne das Tonband auskommen. Denn diejenigen seiner Konkurrenten, die sich vom Band kontrollieren lassen, würden ihn bald überrunden. Redner — nun, lassen wir die Politik beiseite — aber ebenso Schauspieler und Sänger, sie alle haben mit dem Tonband endlich das Instrument, das ihnen ihre eigene Stimme objektiv zu Gehör bringt. Niemand hört ja seine eigene Stimme so, wie sie anderen erscheint, denn die Resonanz und die Schalleitung des Körpers sprechen so unmittelbar zu seinem Ohr, wie zu keinem Dritten. Fast keiner, der sich zum ersten Male „von außen" sprechen hört, erkennt sich wieder; erst allmählich befreundet man sich mit der eigenen Stimme und nimmt sie als ein Stück seiner Individualität an. Überraschungen dabei sind an der Tagesordnung.

Als die FUNKSCHAU vor jetzt etwa 25 Jahren ein (Schallplatten-) Aufnahmestudio für ihre Leser unterhielt, da gab es immer wieder einen Kampf um die Stimme. Jeder Unbeteiligte fand die Aufnahmen ausgezeichnet, originalgetreu. Nur der Sprecher selber war nicht recht zufrieden und ließ sich kaum überzeugen. Viel gekränkte Eitelkeit war dabei zu spüren.

Heute glaubt man der Technik und bildet seine Stimme mit ihrer Hilfe. Schonungslos offenbart das Band jeden Fehler, jedes falsche S, jedes Zurückrutschen der Stimme in den Kehlkopf, jede unrichtige Atemführung. Mühelos verständigen sich heute Dirigent und Sänger über den gesanglichen Vortrag, das Band ist ihr unbestechlicher Mittler. Der Rechtsanwalt hält sein großes Plädoyer erst vor dem Mikrofon und korrigiert so seinen Vortrag bis zur stärksten Wirkung. Aus der Schweiz ist uns der Fall eines Pfarrers bekannt, der seine sonntägliche Predigt erst einmal auf Band spricht. Seitdem ist seine Kirche nochmal so voll, erzählt man sich. Ein geistlicher Kollege aus dem Land der unbegrenzten Möglichkeiten hat das Band der unbegrenzten Möglichkeiten allerdings in den Dienst seiner persönlichen kleinen Eitelkeit gestellt: Was er am Sonntagmorgen von der Kanzel schmettert, das tischt er nachher, fein säuberlich vom Band genommen, zu Hause seiner Familie auf.

Wenn der berühmte Parodist Werner Kroll sein „Se heren de Aufnahme" ins Publikum wirft, so hat das einen pikanten Doppelsinn. Werner Kroll vergleicht nämlich bei seinen Proben die Aufnahme seiner Parodie kurz hintereinander mit der Stimme des Vorbilds, wieder und immer wieder — durch das Magnetband erst hat er seine parodistischen Fähigkeiten ins Phänomenale gesteigert.

Sprachen lernen mit Magnetton! Was ist das für eine herrliche Sache! Erst spricht der Lehrer das Wort oder den Satz aufs Band, der Schüler spricht nach, und dann wird verglichen. Der Schüler probiert, löscht seinen Part und spricht neu ... schon besser. In ständiger Selbstkontrolle fördert er seine Sprachstudien ganz überraschend schnell. In USA hat man kürzlich eine eigene Schule nach diesem Prinzip eingerichtet. Der Leiter der Schule ist der Ansicht, daß das Tonband für das gesprochene Wort das gleiche bedeute, wie einst die Druckerpresse für das geschriebene Wort. Er verbannt das Buch auf lange Strecken völlig aus dem Unterricht. Grammatik und Lesestoff kommen erst nach Monaten hinzu, wenn der Schüler durch ständiges Hören und Korrigieren das Klangbild der neuen Sprache voll erfaßt hat.

Nun haben wir noch gar nichts gesagt vom Diktiergerät, das in den Büros schon ganz zu Hause ist und neuerdings sogar im Kraftwagen des Chefs seinen Platz gefunden hat — und noch nichts von dem umfangreichen Gebrauch, den die Post vom Tonband macht: wenn sie die Zeit und den Wetterbericht per Telefon ansagt, die Totoergebnisse und den Kinospielplan durchgibt. Und noch nichts haben wir gesagt von dem modernen Gewerbezweig der Tonstudios, der sich rund um das Tonband entwickelt hat, vor allem, um Werbetexte aufzunehmen und als fertige Sendung an die Werbefunk-Gesellschaften zu schicken. Und auch noch nichts haben wir erwähnt von dem unsichtbaren Museumsführer, der nur noch Stimme ist, die den Besucher von Saal zu Saal geleitet, und die abschließend — wir vermuten es — nicht einmal ein Trinkgeld verlangt.

Um das Allerneueste nicht zu übersehen, hier die Nachricht, daß eine Tonband - Leihbibliothek für Blinde im Entstehen begriffen ist, aus der sich die Benutzer Unterhaltung und Belehrung in ihre dunkle Abgeschlossenheit hereinholen werden.

Bei all dem hätten wir fast noch das Nächstliegende vergessen, den Rundfunk. Was wäre er heute ohne Band! Völlig auf dem Trockenen wäre er. Mehr als 90 % aller Sendungen kommen vom Band, ob uns das nun lieb ist oder nicht. Den „Tonjägern", dieser noch jungen Gilde unter den Amateursportlern, ist es jedenfalls lieb, eröffnet ihnen doch das Band erst die Möglichkeit, dann und wann einmal sogar aktiv fürs Programm unserer Sender tätig zu sein.

K. E. Wacker

Die Fernseh-Konserve

Als die Gäste einer Farbfernsehvorführung in Hollywood den prikkelnden Reiz der Übertragung aus New York über 6000 km hinweg ausgekostet hatten, erhob sich David Sarnoff, Aufsichtsratvorsitzender der RCA, und erklärte: „Das war noch nicht alles! Es ist uns gelungen, diese Sendung auch auf Magnetband festzuhalten, so daß sie jederzeit wiederholt und kopiert werden kann. Das billige Konservierungsverfahren für schwarz/weiße und farbige Fernsehprogramme ohne jede zeitraubende Nachbehandlung wird in kurzer Zeit einsatzbereit sein."

Mit der Fernsehaufzeichnung auf Band beschäftigt man sich in vielen Ländern; es gibt darüber bereits eine ansehnliche Patentliteratur. Über theoretische Erwägungen und Versuche scheint man jedoch bisher nur in den USA hinausgekommen zu sein; vor Jahresfrist hörte man von Vorführungen der Crosby-Foundation, wobei die übertragene Bandbreite jedoch nicht befriedigt haben soll. Das angekündigte RCA-Verfahren ist am 10. Dezember öffentlich gezeigt worden.

So darf also kein Zweifel herrschen, daß die „Fernseh-Konserve" geschaffen ist und in absehbarer Zeit eingesetzt wird. Sie erspart dem Fernsehsender den teuren und zeitraubenden Umweg über den Film und erlaubt für die Programm-Zusammenstellung eine ähnliche Technik wie sie heute im Rundfunkstudio angewendet wird. Ob sich das zum Besten der Programmqualität auswirken wird, muß abgewartet werden.

Man erwägt in Amerika die Verwendung des „Bildbandes" analog zum Tonband auch als Speicher für Fernsehprogramme, die sich der Amateur und interessierte Laie ähnlich wie heute sein Tonband zu Hause selbst aufnehmen, schneiden und kleben kann. Erste Pläne eines Bildbandverleihs für Private werden besprochen.

Anläßlich eines Besuchs in Brüssel hörten wir bei einer Diskussion der abweichenden Fernsehnormen des Landes von interessanten Hoffnungen. Es sei, so meinte unser Gesprächspartner, eines Tages sicherlich möglich, das magnetische Bildband als Zeilenumsetzer zu verwenden. Mit Norm A wird „aufgesprochen" und mit Norm B abgenommen. Damit hätten Normfragen zu existieren aufgehört, denn die Zeilentransformation sei billig und wahrscheinlich auch besser als mit den heute zeitweilig benutzten optischen Umsetzern.

David Sarnoff verlangte vor zwei Jahren drei Entwicklungen von seinen Labors: die magnetische Fernsehaufzeichnung, den direkt arbeitenden Lichtverstärker und die Kleinklimaanlage ohne bewegte Teile. Die erste scheint fertig zu sein ... (vgl. auch S. 26). K. T.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Dezember 1953

A) Rundfunkteilnehmer

Bundesrepublik . .	11 359 778	(+ 81 756)
West-Berlin	700 433	(+ 4 527)
Zusammen	12 060 211	(+ 86 283)

B) Fernsehteilnehmer

Bundesrepublik . .	9 021	(+ 2 074)

(Zahlen in Klammern: Veränderungen gegenüber dem Stand vom 1. November).

Am Stichtag wurden Fernsehteilnehmer in fünfzehn der zwanzig Oberpostdirektionen des Bundesgebietes erfaßt. An der Spitze liegt die OPD Düsseldorf (1760 Teilnehmer) vor OPD Frankfurt (1433), OPD Köln (1126), OPD Dortmund (919), OPD Hamburg (827) und OPD Münster (786).

Neun neue Sender des Südwestfunks

Noch vor Weihnachten nahm der Südwestfunk drei neue Fernsehumsetzer für die Städte Freiburg i. Br., Trier und Zweibrücken in Betrieb und erhöhte damit die Zahl der Fernsehsender seines Bereichs auf sieben.

Außerdem begannen fünf neue UKW-Sender des SWF mit der Übertragung des Mittelwellenprogramms (1. Programm) ihre Tätigkeit. Es sind

Wolfsheim I	(Kanal 33 = 96,9 MHz)
Koblenz I	(Kanal 25 = 94,5 MHz)
Blauen I im Schwarzwald	(Kanal 29 = 95,7 MHz)
Witthoh/Hegau I	(Kanal 2 = 87,6 MHz)
Hochrheinsender I bei Waldshut	(Kanal 7 = 89,1 MHz)

Damit hat der SWF innerhalb von drei Jahren 27 UKW-Sender errichtet, von denen zwölf das erste und fünfzehn das zweite Programm übertragen. Praktisch kann die gesamte Hörerschaft beide Programme im gesamten Sendebereich mit handelsüblichen Empfängern aufnehmen. Damit hat der Südwestfunk den Ausbau seines zweiten UKW-Netzes abgeschlossen.

4 Hallen für die Elektroindustrie in Hannover

Auf der diesjährigen Deutschen Industriemesse, die vom 25. April bis zum 4. Mai in Hannover stattfindet, wird die Elektroindustrie in den vier benachbarten Hallen 9, 10, 11 und 11a ausstellen. Die Halle 11a ist dabei ausschließlich für die Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie bestimmt — Der Stand des Franzis-Verlages befindet sich an der gleichen Stelle wie im Vorjahr in der Halle 10.

„Deutsche Welle" - jetzt doppelt ausgestrahlt

Für die Ausstrahlungen der „Deutschen Welle" wurde in Norden-Osterloog ein zweiter 20-kW-Kurzwellensender fertiggestellt. Die Empfangssicherheit der „Deutschen Welle" wird durch die gleichzeitige Ausstrahlung des Kurzwellendienstes nach Übersee auf zwei Wellen wesentlich erhöht werden können.

Drahtfunk für Lüneburg

Versuche, den im Lüneburger Stadtgebiet bereits seit zwei Jahren wiedereingeführten Drahtfunk jetzt auch den Landgemeinden zugänglich zu machen, sind erfolgreich verlaufen. Mit Hilfe des Drahtfunks wurde in Dörfern mit schlechtem Rundfunkempfang ein guter Empfang der Mittelwellen- und der Ultrakurzwellen-Programme erreicht. RSH

Funkwagen beim Traberrennen

Die Rennleitung der Trabrennbahn Hamburg-Harmsen wird künftig das Feld der Pferde in einem Funkwagen begleiten, um den Stand des Rennens unmittelbar zu beobachten. Mit einer Funksprechanlage der Fa. Telefunken werden entweder interne Weisungen an die Zentrale gegeben, oder der Stand des Rennens wird über die gleichfalls von Telefunken gelieferte Lautsprecheranlage den Besuchern mitgeteilt, so daß diese auch von den schlecht zu übersehenden Teilen der Bahn ständig über den Ablauf des Rennens informiert werden.

Überall Gebührenerhöhung

Die vielbesprochene Erhöhung der Rundfunkgebühren für fest eingebaute Autoempfänger von 0,50 auf 2 DM vom 1. Januar an gilt auch für Geräte an Bord von Binnenschiffen und Fahrzeugen der See- und Küstenfischer. Die Rundfunkgeräteindustrie hat sich in einer Erklärung gegen diese plötzliche Heraufsetzung gewandt, die ohne Rücksprache mit den Betroffenen erfolgte.

In Frankreich wurden wenige Tage vor Weihnachten die jährlichen Rundfunkteilnehmergebühren um 175 französische Franken auf 1450 Franken (= 17.40 DM) und die Fernsehteilnehmergebühren um 525 auf 4350 Franken (= 52.20 DM) erhöht. Für Rentner und alte Leute sind Ermäßigungen vorgesehen.

Dänemark will wegen der hohen Kosten, die das Fernsehen verursacht und die der Rundfunk vorerst tragen muß, die Rundfunkgebühren in Etappen von jetzt 15 dänischen Kronen auf 18 Kronen in diesem Jahr und weiter auf 20 Kronen (= 12 DM) im Jahre 1955 erhöhen.

Neue Sendezeiten für Normalfrequenz

Seit dem 4. Januar sendet der Bayerische Rundfunk die Normalfrequenz 1000 Hz abweichend von der bisherigen Reglung jeweils montags und freitags von 09.50 bis 09.55 Uhr.

Musikmesse 1954 wieder in Düsseldorf

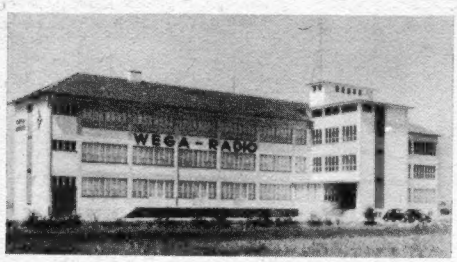
Die deutsche Musikmesse wird auch 1954 wieder in Düsseldorf stattfinden. Aus den Reihen der Aussteller hat sich ein Ausstellerbeirat gebildet, dessen Vorsitz Professor Dr. Matzke, Konstanz, Direktor des Franklin-Instituts für musikalische Technologie, Lindau, übernommen hat.

Dr. Werner Hensel gestorben

Ein Autounfall riß Dr. Werner Hensel kurz vor Weihnachten aus dem Leben. Viele Jahre lang leitete er den Rundfunkvertrieb der Firma Telefunken; er war eine der markantesten Persönlichkeiten der Rundfunkindustrie und als Leiter der Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkwirtschaft auch weiteren Kreisen bekannt. Aus den Siemens-Werken hervorgegangen verfügte er vor allem über hervorragende marktpolitische Erfahrungen, die ihm auch bei seiner späteren Tätigkeit — die letzten beiden Jahre leitete er den Kamera-Vertrieb der Agfa — von großem Nutzen waren.

30 Jahre Wega-Radio

„Eine Reihe von Sendestationen ist im Deutschen Reich aufgestellt und weitere schließen sich an. Von diesen werden Darbietungen verbreitet, die jedermann mit dem Wega-Apparat genießen kann, und zwar zur selben Sekunde des Geschehens." . . . So ähnlich lautete es im ersten Empfänger-Prospekt, den 1924 die Württembergische Radio-Gesellschaft mbH für die Zwei- und Drei-Röhren-Geräte R IIa und R IIIa herausbrachte. Die Radioindustrie begann sich zu dieser Zeit erst zu formieren. Hunderte von Unternehmen bauten Empfangsgeräte. Hugo Mezger, aus der Fotobranche kommend, erkannte die Entwicklungsmöglichkeiten dieser neuen technischen Industrie und übernahm die damals noch kleine Stuttgarter Fabrik. Blättert man heute in alten Rundfunk-Katalogen, so stößt man immer wieder auf bemerkenswerte Wega-Konstruktionen, die nicht nur zeitgemäß waren, sondern die teilweise richtungsweisende Merkmale besaßen.



Wega-Radio, Werk Fellbach

Im Jahre 1931 kam der erste „Volksempfänger" heraus, ein Zwei-Röhren-Einkreiser, mit dem sich Wega einen Namen machte. Er enthielt beleuchtete Stationsskala, veränderliche Antennenkopplung und Netzantenne. Später mußte auf die Bezeichnung „Volksempfänger" zugunsten des staatlich gelenkten Standardgerätes verzichtet werden Obgleich das ein schmerzlicher geschäftlicher Rückschlag war, bedeutete es doch eine unfreiwillige Anerkennung des von Hugo Mezger geprägten Begriffes.

Ein anderer Empfänger, der seiner Zeit vorauseilte und viele Freunde fand, war das Koffergerät Wega-Knirps, das 1936 auf den Markt kam und für Allstrom-Netzbetrieb eingerichtet war. Diesen Zweikreiser führten damals viele Geschäftsreisende in ihrem Reisegepäck mit sich.

Im Krieg befaßte sich das Unternehmen mit dem Bau hochwertiger und devisenbringender Exportgeräte. Im übrigen wurden Funkgeräte für die Wehrmacht gebaut, und zwar in einem Umfang, der die Errichtung mehrerer Zweigfabriken erforderlich machte. Das Kriegsende brachte allerschwerste Aufgaben. Zwar waren die Betriebsgebäude trotz zahlreicher Bombentreffer im wesentlichen erhalten geblieben, aber Maschinen und Warenvorräte wurden beschlagnahmt und fortgeführt. In leeren Räumen mußte man von vorn beginnen.

Der Schwiegersohn des Chefs, Dr. Paul Motte, übernahm 1945 die alleinige Geschäftsführung. Hugo Mezger blieb sein erfahrener Berater, der es sich auch heute noch trotz seines hohen Alters nicht nehmen läßt, fast täglich nach dem Rechten zu sehen. Unter den Nachkriegsempfängern, die seit Oktober 1952 im neuen Werk Fellbach hergestellt werden, verdienen besonders die Typen Wega-Fox, Wega-Herold und die Meisterserie 1954 Erwähnung. Das neueste Programm umfaßt vom Kleinsuper „Bobby" über den Wegaphon-Musikschrank bis zum Fernseh-Standgerät eine geschlossene Gerätereihe.

Wega-Radio blickt am 24. Januar 1954 auf ein dreißigjähriges Bestehen zurück. Diese Langlebigkeit ist ein Beweis dafür, daß es die Firma verstanden hat, durch rasche Anpassungsfähigkeit und durch zielbewußte Entwicklungsarbeit dem Markt immer das zu bieten, wofür er gerade aufnahmefähig war. Daß diese Eigenschaften dem Unternehmen auch in Zukunft erhalten bleiben mögen, sei unser Jubiläumswunsch. Kü.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Schulfunk-Anlagen schulgemäß

Der Schulfunk und die durch ihn geförderte Benutzung von Tonträgern werden in stark wachsendem Maß in den Schulunterricht einbezogen. Durch den Umstand, daß die Einrichtungen der Hamburger Schulen für diesen Zweck zentral von der Landesbildstelle beschafft werden, ließen sich Erfahrungen auf ziemlich breiter Basis gewinnen, von denen im folgenden einige mitgeteilt seien.

Die moderne Technik der Wiedergabe des gesprochenen Wortes im Lautsprecher hat die Fähigkeit des Zuhörens in erschreckendem Maß vermindert, ja, weiten Kreisen völlig geraubt. Die verbreitete Unsitte, den Radio-Lautsprecher fortwährend tönen zu lassen, hat zur Folge, daß dem Wort aus dieser Schallquelle nicht mehr die gebührende Aufmerksamkeit zuteil wird. Unternimmt man es nun, einer Schulklasse Schall aus dem Lautsprecher darzubieten, so muß man dafür sorgen, daß Zuhörbereitschaft und -vermögen da sind. Diese Erziehung zum bewußten Hören ist Aufgabe des Pädagogen, bei deren Bewältigung der Techniker aber wertvolle Hilfe leisten kann.

Wird nämlich die Qualität der Wiedergabe so gesteigert, daß der Klang dem Original erheblich näher kommt als bei dem gewohnten häuslichen Getön, so hat das eine Hinwendung zum Lautsprecher, ja fast einen Zwang zum Zuhören im Gefolge. Unter „Qualität" müssen die Wiedergabe eines genügend breiten Frequenzbandes, die Einstellung des erforderlichen Frequenzganges in Abhängigkeit von der Lautstärke sowie ein niedriger Klirrfaktor verstanden werden. In Anbetracht der besseren Hörfähigkeit Jugendlicher für hohe Frequenzen ist diesem Teil des Hörbereichs zur Erzielung absoluter Silbenverständlichkeit und Originalähnlichkeit besondere Sorgfalt zuzuwenden.

Die Schallwiedergabe aus dem Lautsprecher sollte grundsätzlich im Klassenzimmer vor sich gehen. Das Umsiedeln mit der Klasse in einen besonderen Abhörraum schafft leicht die Atmosphäre einer „Extravorstellung" mit allen Möglichkeiten der Ablenkung vom eigentlichen Vorhaben. Aber auch der jeweilige Aufbau des Rundfunkempfängers oder Tonträgergeräts im Klassenzimmer sowie seine Bedienung durch den Lehrer können in dieser Richtung wirken. Dagegen bringt die Ausstattung aller Klassenzimmer mit eigenen Lautsprechern eine ganze Reihe von Vorteilen mit sich. Die Lautsprecher sind zweckmäßig so zu installieren, daß sie nach Wahl entweder an eine in alle Klassen führende zentralversorgte Speiseleitung angeschlossen werden können, oder aber auch an ein in der Klasse aufzustellendes Tonträgergerät mit eigenem Verstärker. Neben der Tonträgerwiedergabe aus der Zentrale nämlich, die für längere, im Zusammenhang zu hörende Darbietungen in Frage kommt, ist die Benutzung von Tonträgergeräten als unmittelbares Arbeitsmittel (Wiederholungsmöglichkeit bei Schallplatte und Schallband, Selbstaufnahme und sofortige Wiedergabe mit Magnettongeräten) wichtig, die für diesen Zweck natürlich nur im Klassenzimmer stehen können.

Der Schulfunkempfänger steht fest in der Zentrale, er ist keinen Transportgefahren ausgesetzt. In der Zentrale kann ein hochwertiger Antennenanschluß hergestellt werden. Die Apparate werden von einem verantwortlichen Betreuer bedient und richtig eingestellt. Bei Vorhandensein einer genügend kräftigen Endstufe können beliebig viele Klassen gleichzeitig hören.

Wie ist nun die Zentrale auszustatten? Die Industrie bietet den bewährten Gestellaufbau an, in dem Empfänger, Endverstärker, Mikrofon-Vorverstärker, Plattenspieler, Kontroll-Lautsprecher, Schalt- und Anschlußfelder, vielleicht gar ein Magnettongerät enthalten sind. Von dieser Zentrale gehen Leitungswege in die Klassen, und zwar entweder einzeln, so daß jede Klasse ihr Programm zugeteilt bekommen und auch einzeln aus der Zentrale angesprochen werden kann, oder es geht eine gemeinsame Speiseleitung durch das Haus, der eine dritte Ader beigegeben ist, mit deren Hilfe unter Umgehung der Lautstärkenregler in den Klassen nach Betätigung eines „Pflichtempfangsschalters" von der Zentrale aus sämtliche Hörstellen zur Durchsage wichtiger Mitteilungen angerufen werden können.

Sicher ist die Bereitstellung aller denkbaren Benutzungsmöglichkeiten einer solchen Anlage und ihr genormter Zentralenaufbau für den Techniker befriedigend, und er wird zunächst das Gefühl haben, der Schule zu etwas Gutem verholfen zu haben. Bei näherem Hinsehen aber muß man sich fragen: Ist der Gestellaufbau für eine Schule wirklich zweckmäßig, da doch Plattenspieler und Magnettongerät mindestens ebenso oft in der Klasse wie in der Zentrale gebraucht werden? Ist die Programmzuteilung mit einem Bündel Leitungen, verbunden mit der Einzelrufmöglichkeit, eigentlich notwendig? Ja, ist die Durchsage „An Alle" mittels des Pflichtempfangsschalters überhaupt erwünscht? Ein verantwortungsbewußter Lehrer wird ein solches Hineinreden in seinen Unterricht nicht zulassen, ein einsichtiger Schulleiter wird diese Möglichkeit nicht fordern. Für wichtige Signale dürfte die Klingelanlage ausreichen (die Ankündigung sommerlicher Hitzeferien durch mehrmaliges Läuten z. B. wird prompt verstanden).

Eine Anlage wird übersichtlicher, billiger und schulgemäßer, wenn das Verteilungsnetz nur zweiadrig ausgeführt wird mit Abzweigungen in jede Klasse, die mit eigenem Lautstärkeregler ihre Teilnahme nach Belieben einstellen kann. Eine allgemeine Durchsage setzt also die verabredete Hörbereitschaft voraus. In besonders gelagerten Fällen, wo die Programmwahl zwischen mehreren Rundfunksendern wichtig ist, kann selbstverständlich entsprechend verfahren werden: Für jeden weiteren zu empfangenden Sender einen Empfänger, einen Leistungsverstärker und ein Leitungspaar zusätzlich. In diesen Fällen kann ein Gestellaufbau für die vermehrte Zahl der Geräte zweckmäßig sein.

Der wichtigste Bestandteil der Anlage ist ein hochwertiger Schulfunk-Empfänger. Die Empfangsqualität im UKW-Bereich guter Serienempfänger ist selbstverständlich geeignet, die in den einleitenden Absätzen geforderte und begründete gesteigerte Wiedergabegüte zu ermöglichen. Allerdings ist man in der Schule auch auf Mittelwellenempfang angewiesen — im großen Gebiet des NWDR beispielsweise wird das reguläre Schulfunkprogramm (drei Stunden täglich) auf den Mittelwellen gesendet, während auf UKW ein reduziertes Wiederholungsprogramm ausgestrahlt wird. Wegen der bekannten Schwierigkeiten können die meisten Heimempfänger nun den notwendigen Frequenzbereich bei Mittelwellenempfang nicht hergeben, nur wenige Spitzengeräte ermöglichen die Einstellung der dazu nötigen Bandbreite. Da diese Geräte teuer und anspruchsvoll in der Bedienung sind, auch ihre äußere Gestalt nicht schulzweckmäßig ist, sind besondere Schulfunkempfänger gebaut worden, bei denen man eine ganze Reihe praktischer Eigenarten vorgesehen hat. Die Zf-Bandbreite ist auf zwei Werte einstellbar, schmal für selektiven Empfang und breit (etwa 16 kHz) für schulbrauchbaren Ortssenderempfang (die meisten Sender gehen mit der Modulation bis zu 8 bis 10 kHz). Der Ausgang ist gleichspannungsfrei nach dem 100-V-Prinzip ausgeführt, die Aus-

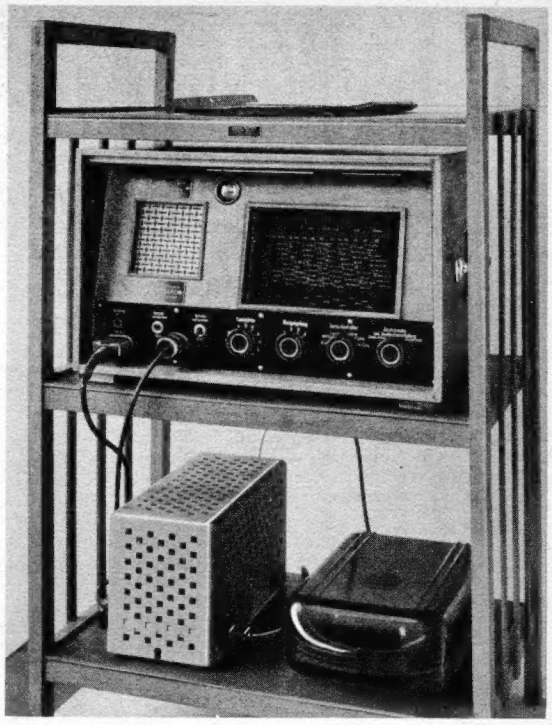


Bild 1. Geräte der Zentrale einer Schulfunkanlage: Schulfunkempfänger (Staudigl Standard 0), 20-Watt-Endstufe (Telefunken), Plattenspieler (Philips)

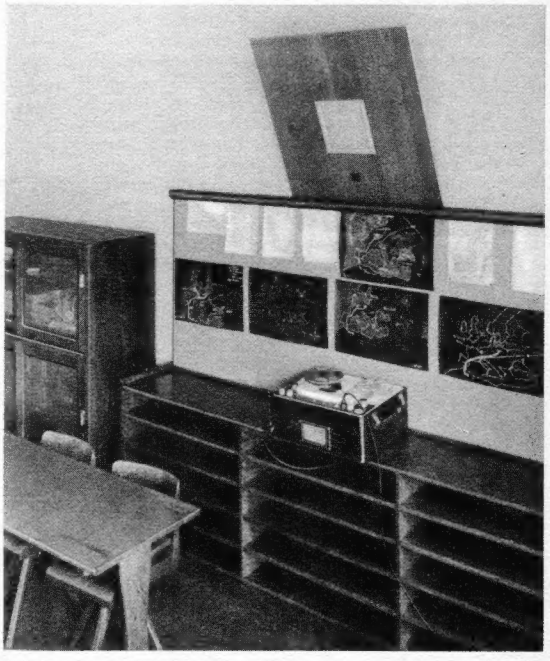


Bild 2. Lautsprecher-Anordnung an der Klassen-„Rückwand". Schallwand (Staudigl) mit Lautsprechersystem (Wigo PMH 245/25) und Lautstärkeregler (Preh-L-Glied 10 Watt). Unten Magnettongerät (Ihle-Phonorex) (Aufnahmen: Willi Beutler, Hamburg)

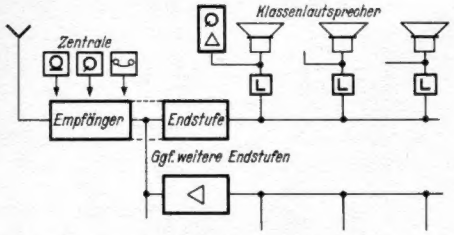


Bild 3. Blockschaltbild einer Schulfunkanlage

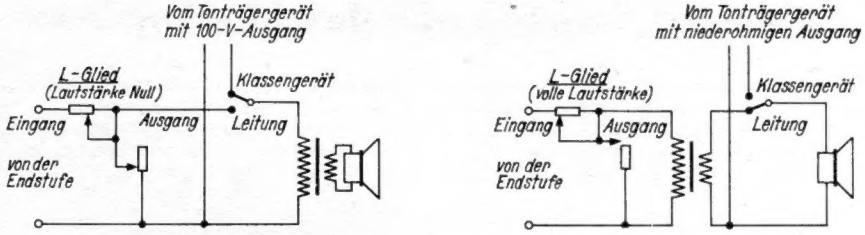


Bild 4. Anschluß der Klassenlautsprecher über einen L-Regler und Umschaltmöglichkeit auf ein Tonträgergerät

gangsleistung beträgt je nach Typ 4 bis 35 Watt. Ein abschaltbarer Kontroll-Lautsprecher und ein besonderer Ausgang für Magnetton - Aufnahme sind vorhanden. Eine Mikrofon-Vorverstärkerstufe erlaubt eine sehr brauchbare Übertragung mit hochwertigen Mikrofonen. Der Frequenzgang ist in vier Stufen einstellbar, alle Anschlüsse und Bedienungsknöpfe sind klar und verständlich beschriftet.

Entweder wählt man einen Empfänger mit gewöhnlicher Ausgangsleistung von 4 Watt und schließt eine Leistungsendstufe mit der benötigten Sprechleistung an. Das hat den Vorteil, daß die Anlage dem tatsächlichen Bedarf entsprechend wachsen kann, jede Fehlinvestition wird vermieden. Außerdem bleibt das Schulfunkgerät leichter beweglich, was für besondere Gelegenheiten (Mikrofon - Übertragungen bei Schulaufführungen, Sportfesten usw.) vorteilhaft ist. — Oder man wählt einen Typ mit eingebauter Endstufe großer Leistung, in dem also, abgesehen von dem gelegentlichen Anschluß von Tonträgergeräten, die ganze Zentrale vereint ist.

Der Pegel für das Lautsprechernetz wird so eingestellt, daß in den Klassen noch eine geringe Reserve zur Verfügung steht. Handelt es sich um eine Darbietung, die gegenüber dem Original mit verringerter Lautstärke wiedergegeben wird, so ist es richtig, nicht nur die Tiefen, sondern auch die Höhen im Vergleich zu den mittleren Frequenzen anzuheben, und zwar gemäß dem ungefähren Verlauf der Ohrempfindlichkeitskurven. Es mag zutreffen, daß der Empfang mit UKW - Qualität gelehrt hat, die hohen Frequenzen bei Minderung der Lautstärke noch mehr als früher zu schwächen[1]). Das gilt aber für das übliche Neben- oder Entspannungsgetön zum Mithören. Soll die Wiedergabe zum Zuhören anhalten, muß entgegengesetzt verfahren werden.

Entscheidend wichtig ist die Wahl der Klassenlautsprecher und ihre Anordnung. Nur gute Markensysteme mit brauchbarem Frequenzgang sollten Verwendung finden. Es ist zu hoffen, daß die immer noch vorherrschende Beurteilung von Lautsprechern nach ihrer Belastbarkeit in Watt besseren Kriterien Platz macht[2]). Wesentlich für eine originalähnliche Wiedergabe ist die Abstrahlung der Höhen. Erstrebenswert ist für diesen Zweck die Annäherung an eine „atmende Kugel" mit einer ganzen Anzahl Hochtonstrahlern, um die gerichtete Höhenabstrahlung als Kennzeichen der Lautsprecherwiedergabe zu überwinden. Bei einer nach den Höhen zu erweiterten Wiedergabe muß auch den Tiefen gebührende Aufmerksamkeit gewidmet werden, um das Gleichgewicht zu halten, d. h. es müssen genügend große oder speziell gestaltete Abstrahlgebilde gewählt werden. Eine einfache quadratische Schallwand ist ein Notbehelf, allerdings um so weniger, je größer sie ist. Geschlossene Gehäuse oder in Wände bzw. Winkel eingebaute Systeme verlangen sehr sorgfältig ausgeführte Dämpfungsmaßnahmen an der Rückseite. Die Ausnutzung der Rückstrahlung mittels Umwegleitung und phasengleichem Austritt durch Öffnungen funktioniert ganz brauchbar bis zu der durch den Abstand gegebenen Frequenz — darunter ist der Abfall um so rapider.

Da die Mittel für Schulfunkanlagen im allgemeinen begrenzt sind und da die Verwirklichung hierauf gerichteter Wünsche oftmals nur durch die aktive Mitarbeit der Schulen möglich ist, hat sich eine Form der Klassenlautsprecher vielfach eingeführt, die einfach zu verwirklichen ist und eine brauchbare Wiedergabe gewährleistet: Eine quadratische Schallwand mit einer Seitenlänge von 85 cm und einem außerhalb des Mittelpunktes angebrachten System, das infolge seiner Größe und Bauart einen guten Wirkungsgrad für die Tiefen hat und durch ein besonderes Abstrahlgebilde für die Höhen den geforderten weiten Frequenzbereich genügend gleichmäßig wiedergeben kann. Da man es bei dieser Anordnung mit gerichteter Höhenabstrahlung zu tun hat, muß die Schallwand den richtigen Platz bekommen und so geneigt werden, daß die hörenden Kinder innerhalb des von der Höhenabstrahlung erfüllten Raumwinkels sitzen. Dieser Platz ist bei feststehender Sitzordnung in Form von Schulbänken die ungefähre Mitte der Vorderwand in etwa 2 bis 2,5 m Höhe.

Moderne Klassenzimmer mit Tischen und Stühlen haben keine Vorderwand im alten Sinne, da die Stühle leicht nach Wunsch gestellt werden können. Da eine Schmalwand im wesentlichen durch die Tafel eingenommen wird, die vielfach eine Schiebetafel ist, fällt dieser Platz für den Lautsprecher fort, denn bei heruntergeschobener Tafel wird die Fläche als Projektionsfläche für Lichtbild und Schmalfilm benötigt. Es kommt dann für den Lautsprecher die Rückwand in Frage, bei deren Benutzung ein weiterer Vorteil erfüllt wird: der Lautsprecher ist dann in der Nähe der Netzsteckdose, die für den Anschluß der Projektionsgeräte dort sein muß. Das ist günstig bei Gebrauch von Platten- und Tonbandgerät im Klassenzimmer mit Verwendung des Klassenlautsprechers.

Moderne Klassenzimmer werden meist eine verbesserte Hörsamkeit durch gewisse Schallschluckmaßnahmen haben. Wesentlich (nicht nur für die Lautsprecher-Wiedergabe) ist, daß auch für die Tiefen genügend Absorption erzielt wird (billigerweise durch schwingende Schlucker). In diesen Räumen erzielt man mit der beschriebenen Schallwand wirklich brauchbare Ergebnisse. In alten Schulhäusern mit harten kahlen Klassenräumen hat die Verwendung von Gruppenstrahlern (Schallsäulen) mit ihrer Bündelung und der damit erreichten Verminderung des Nachhalls große Vorteile.

Dipl.-Ing. Kukuck

Technische Richtlinien für Schulfunkempfänger

Wer Schulfunkanlagen zu planen und zu liefern hat, sollte hierzu die dafür besonders herausgegebene technischen Richtlinien zu Rate ziehen. Sie enthalten die für Schulanlagen geforderten technischen Daten und ergeben damit eine gute Verhandlungsbasis zwischen der Schulleitung und dem Lieferanten. Außerdem werden dadurch einheitliche Ausrüstungen bei den verschiedenen Schulen eingeführt.

Im einzelnen sind erschienen:

1. Technische Richtlinien für Schulfunkempfänger,
2. Technische Richtlinien für Lautsprecheranlagen in Schulen,
3. Technische Richtlinien für Schul- und Tonfilmgeräte,
4. Merkblatt für die technische Ausrüstung von Schulräumen.

Die letzte Schrift ist besonders wichtig, weil sie auch Schaltpläne für Lautsprecher- und Schulfunkanlagen enthält. Die Blätter sind zu beziehen vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, München 23, Leopoldstr. 175.

[1]) F. Bergtold: Lautstärkeregelung physiologisch oder psychologisch? FUNKSCHAU 1952, Heft 22, Seite 440

[2]) Wird ein Lautsprechersystem z. B. durch Erhöhung der Induktion im Spalt verbessert, so wird die maximale Amplitude schon bei geringerer Leistung erreicht, d. h. die Belastbarkeit ist gesunken.

Funktechnische Fachliteratur

Fernseh-Service

Von Otto Kappelmayer. 3 Hefte mit zahlreichen Bildern und Schaltungen. Preise: Teil I und Teil II je 3 DM, Doppelheft Teil III/VI 5 DM, Verlag Radio- und Fernseh-Händler, Berlin SW 68.

Für die Ausbildung im Rundfunkhandwerk gedacht, werden in diesen Heften die Funktionen von Fernsehsendern und -empfängern in übersichtlichen perspektivischen Tafeln dargestellt. Der Textteil erläutert in lebendiger Frage- und Antwortform, durch große übersichtliche Schaltbilder unterstützt, die Wirkungsweise. Das Werk ist hauptsächlich für Unterrichtszwecke gedacht. Es entlastet hierbei den Lehrgangsteilnehmer vom Mitschreiben und vermittelt ihm einprägsame Vorstellungen für die spätere praktische Beschäftigung im Fernseh-Service. Li

Die Fernmeldetechnik

Von Dipl.-Ing. Werner Feilhauer. 1007 S. mit 1791 Bildern und 9 Tafeln. Preis: in Kunstleder 63.— DM. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co., Gießen.

Dieses Handbuch gibt eine ausführliche Darstellung des weitverzweigten Gebietes der Fernmeldetechnik in sechs übersichtlich gegliederten und sorgfältig von Spezialisten bearbeiteten Teilen.

Der zweite Teil des Buches umfaßt die eigentliche Funktechnik bis zu den modernsten Anlagen wie Fluß- und Hafenfunk, Stadt- und Autobahnfunk, Funkortung usw. Funkamateure finden eine umfassende Ausarbeitung über Sender, Empfänger, Antennen, Meß- und Kontrollgeräte. Für den Praktiker bilden diese Abschnitte wegen der vielen Schaltbilder wertvolle Unterlagen zum Selbstbau und zur Weiterbildung. Der fünfte Teil — Mikrofone und Lautsprecher — enthält die wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Bauformen dieser für die Leitungs- und Funktechnik gleich wichtigen Geräte. Auch der sechste Teil über die Meßtechnik bietet jedem Fachmann reichhaltiges Unterrichtsmaterial über Meßgeräte, Meßeinrichtungen und Meßschaltungen.

In Verbindung mit den anderen gleichfalls genau und ausführlich behandelten Gebieten — Drahtnachrichtentechnik, Hf-Telefonie, Hf-Medizin — ergibt sich damit ein universelles Standardwerk der Nachrichtentechnik, gleichgut geeignet zum Studium wie als Nachschlagewerk im Beruf.

Einführung in die Elektrotechnik

Von Hans Gerstenberg. 367 Seiten mit 326 Bildern. Preis: Ganzlein. 16 DM. Technischer Verlag Herbert Cram, Berlin.

Dieses Lehrbuch macht mit leicht verständlichen Worten und Beispielen das Wesen und die Grundlagen der allgemeinen Elektrotechnik klar. Es vermittelt damit ein Grundwissen, das in der Praxis immer wieder gebraucht wird. Li

Weitere Empfänger der Nachsaison

Bei den weiteren zur Nachsaison herausgekommenen Gerätetypen trifft das gleiche zu, wie bereits in dem Aufsatz „Programmergänzungen bei Rundfunkempfängern", FUNKSCHAU 1954, Heft 1, Seite 7, festgestellt wurde. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, geht der Zug dahin, Mittelklassengeräte unterhalb der 300-DM-Preisgrenze mit allen neuzeitlichen Einrichtungen, wie UKW-Vorstufe, Ferritantenne, getrennter AM/FM-Abstimmung, getrennter Hoch- und Tieftonregelung usw. auszustatten. Meist handelt es sich also um 6/9-Kreissuper, deren Schaltung durch die fast einheitliche Röhrenbestückung EC 92, EC 92, (oder ECC 81), ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84 (oder EL 41) festliegt.

Die bei dieser Preisgestaltung und Ausstattung unumgänglich notwendigen Einsparungen wurden zum Teil wohl dadurch erzielt, daß man den Mut fand, den KW-Bereich fallen zu lassen, also die Empfänger nur mit UKW-, MW- und LW-Bereich auszurüsten. Bei der neuen Philetta V sind sogar nur zwei Bereiche, UKW und MW, vorhanden. Unzweifelhaft kommt das Publikum jetzt langsam zur Einsicht, daß im KW-Bereich kein genußreicher Rundfunkempfang möglich ist. Aus der gleichen Überlegung heraus findet man bei Empfängern mit KW-Bereich keine gespreizten Bänder oder KW-Lupen mehr.

Im Ganzen gesehen, weisen, wie z. B. die Firma Saba mitteilt, die neuen Geräte jetzt bereits die Korrekturen auf, die sich aus dem bisherigen Ablauf des Verkaufes ergeben hatten und die sonst erst im Verlaufe des kommenden Neuheitentermines durchgeführt worden wären. Man darf also hoffen, daß damit im vor uns liegenden Jahr eine gewisse Marktberuhigung und Typenbeschränkung eintritt.

Technische Einzelheiten

Die große Neuerung bei Grundig sind zwei Kleinsuper, Heim-Boy und Heinzelmann. Sie besitzen Preßstoffgehäuse mit neuartiger Form. Statt der traditionellen Stationsskala werden schlichte Kompaßskalen verwendet. Beim Heim-Boy, der in zwei Ausführungen geliefert wird, sitzt links von der Lautsprecheröffnung die UKW-Skala und rechts die Skala für Mittel- und Langwelle. Die zugehörigen Abstimmknöpfe sind jeweils darunter angeordnet. In Verbindung mit den Bereichsdrucktasten ergibt sich damit eine sehr sinnfällige Bedienung, mit der Möglichkeit, einen MW- und einen UKW-Sender fest eingestellt zu lassen. Dabei leuchtet jeweils nur die Skalenlampe des in Betrieb befindlichen Bereiches auf.

Technische Daten, Heim-Boy 2: 2 Rundfunk-, 5 UKW-Kreise. Röhren: EC 92, EF 41, ECL 113, Trockengleichrichter. Preßstoffgehäuse: 32 × 18 × 16 cm. Preis: maronrot 156 DM, elfenbein 160 DM.

Heim-Boy 1: 6/8-Kreissuper. Röhren: ECC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, Trockengleichrichter. Gehäuse wie beim Heim-Boy 2. Preis: maronrot 189 DM, elfenbein 193 DM.

Beim Heinzelmann, dessen Name an die Tradition des ersten Grundig-Gerätes anknüpft, sitzt links vom Lautsprecher eine Schaltuhr (mit Läutewerk) und rechts die Kompaßskala mit vereinfachter Frequenzeichung für MW, LW und UKW. Die elektrische Synchron-Schaltuhr schaltet den Empfänger selbsttätig ein und aus und betätigt zusätzlich elektrische Geräte, also z. B. die Tischlampe, den Tauchsieder usw. Radioskala und Uhrzifferblatt sind beleuchtet. Die wichtigsten Daten sind: 6/8 Kreise. Röhren: EC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, Trockengleichrichter. Preßstoffgehäuse: 37×18×18 cm, in den Farben elfenbein, maronrot oder schwarz lieferbar. Preis: 264 DM. Eine weitere Ausführung, Heinzelmann 2, mit Synchronuhr ohne Schaltautomatik, kostet 218 DM. Mehrpreis für beide Geräte in Elfenbein-Ausführung 5 DM.

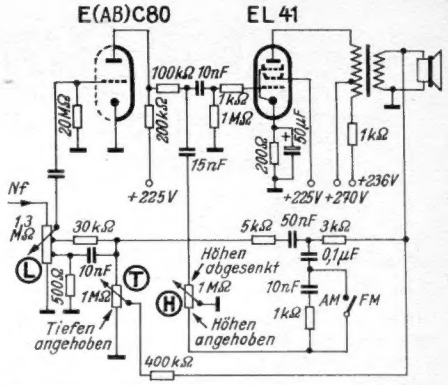
Der Hauptserie der Grundig-Geräte wurde durch verschiedene Verfeinerungen der letzte Schliff gegeben. Die folgende Liste bringt die wichtigsten Daten, die entsprechenden Vorläufertypen werden nicht mehr gefertigt.

Type	Röhren	Kreise	Bereiche	Preis DM
941 W	5	6/7	3	179.50
941 WH				199.50
1041 W	7	6/8	3	209.50
1041 GW				215.50
1041 WH				239.50
1041 GWH				245.50
2041 W	7	6/8	4	249.50
2041 WH				269.50
2043 W	8	7/9	4	299.50
2043 GW				315.—
3045 W	8	8/10	4	339.50
4035 W	8	10/11	5	398.—

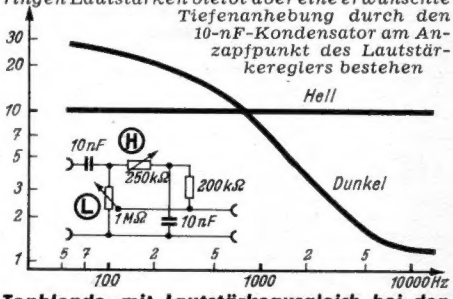
Aus dem bisherigen Programm werden die Typen 840 W und WH, 4040 W, 5040 W und GW sowie 5050 W unverändert weitergeführt. — Neu dazugekommen ist ein Fernseh-Tonteil (Preis 55 DM) zum nachträglichen Einbau in die großen Geräte. — Drei Tonbandkombinationen und eine Reihe von Musikschränken vervollständigen das reichhaltige Programm.

Kaiser-Radio. Bei den neuen Typen W 1040 und W 1045 sind alle billigerweise zu stellende Wünsche auf Bedienungskomfort und UKW-Empfindlichkeit zu Preisen unter 300 DM erfüllt worden. Die beiden Geräte unterscheiden sich lediglich in den Endstufen. Statt der Röhre EL 41 beim W 1040 (269 DM) besitzt das Gerät W 1045 (299 DM) die Endröhre EL 84 und drei Lautsprecher, nämlich einen Ovallautsprecher 15 × 21 cm, einen Rundlautsprecher mit 12,5 cm ⌀ und einen statischen Hochtonlautsprecher.

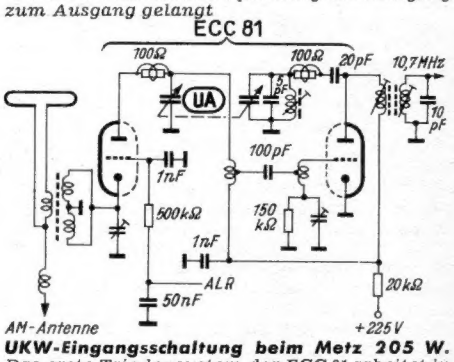
Bei der Entwicklung war außerdem maßgebend, daß die Ferritantenne oft eine Besserung im Wellenwirrwarr bringt, zumindest aber, daß sie eine recht brauchbare Behelfsantenne darstellt. Beide Geräte erhielten daher Peilantennen für den MW- und LW-Bereich. Ebenso ist die getrennte AM- und FM-Abstimmung sowie getrennte Hoch- und Tieftonregelung heute ein fast selbstverständlicher Bedienungskomfort, der auch hier vorgesehen wurde. Für die Höhenregelung wurde eine bereits bei den vorhergehenden Geräten bewährte Schaltung verwendet, bei der der Lautstärkeeindruck beim Abschneiden der Höhen gleichbleibt.



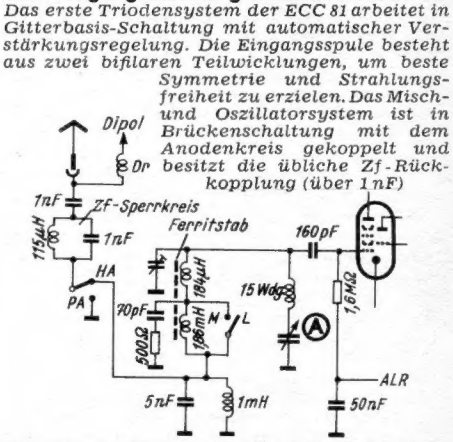
Getrennte Höhen- und Tiefenregelung beim Graetz 168W. *Die Höhen werden in der oberen Stellung des Höhenreglers abgesenkt (Tonblendenwirkung), in der unteren angehoben. Beim AM-Empfang werden sie zur Anhebung durch 0,1 µF aus dem Gegenkopplungskanal ausgeblendet, beim FM-Empfang praktisch nur durch 10 nF. Die Tiefen werden durch den 50-nF-Kondensator im Gegenkopplungskanal angehoben. Bei unten stehendem Schleifer des Tiefenreglers ist der zweite Gegenkopplungsweg über 400 kΩ wirkungslos. Bei oben stehendem Schleifer bringt er alle Frequenzen gleichmäßig an das Gitter der Vorröhre, die Tiefenanhebung über 50 nF wird aufgehoben. Bei geringen Lautstärken bleibt aber eine erwünschte Tiefenanhebung durch den 10-nF-Kondensator am Anzapfpunkt des Lautstärkereglers bestehen*



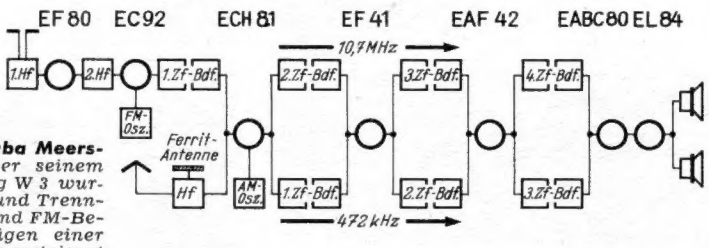
Tonblende mit Lautstärkeausgleich bei den Geräten von Kaiser-Radio. *Der normalerweise beim Eindrehen der Tonblende auftretende Lautstärkeverlust wird dadurch ausgeglichen, daß über den dann wirksam werdenden 200-kΩ-Widerstand zusätzlich Spannung vom Eingang zum Ausgang gelangt*



UKW-Eingangsschaltung beim Metz 205 W. *Das erste Triodensystem der ECC 81 arbeitet in Gitterbasis-Schaltung mit automatischer Verstärkungsregelung. Die Eingangsspule besteht aus zwei bifilaren Teilwicklungen, um beste Symmetrie und Strahlungsfreiheit zu erzielen. Das Misch- und Oszillatorsystem ist in Brückenschaltung mit dem Anodenkreis gekoppelt und besitzt die übliche Zf-Rückkopplung (über 1 nF)*



Eingangsschaltung mit Ferrit-Peilantenne beim Nord-Mende Rigoletto FA. *Die Hochantenne wird über einen Zf-Sperrkreis kapazitiv am Fußpunkt eingekoppelt. Der Eingangskreis wird durch die Wicklung der Ferritantenne gebildet. Ein großer Abstand der beiden Wicklungsteile vermeidet beim MW-Empfang Beeinflussungen durch die kurzgeschlossene LW-Spule. (UKW-Schaltung weggelassen)*



Blockschaltung des Saba Meersburg W 4. *Gegenüber seinem Vorgänger Meersburg W 3 wurden Empfindlichkeit und Trennschärfe in den AM- und FM-Bereichen durch Einfügen einer vollständigen Zf-Stufe gesteigert*

Körting 420 W. Wie alle Körting-Empfänger dieses Jahrganges, besitzt auch dieser eine vollkommen abgeschirmte Vor- und Mischstufe mit Bandpaß-Schaltung und einen balancierten Ratiodetektor mit einer zusätzlich wirksamen Störbegrenzung. Bei einem Preis von 299,50 DM wurden alle Vorteile der bisherigen Großsuper in die Mittelklasse übernommen, wie getrennte AM- und FM-Abstimmung, getrennte Baß- und Höhenregelung mit optischer Anzeige sowie eine Breitband-Raumklang-Kombination mit dynamischen Grundlautsprecher (21 cm ϕ) und statischem Körting - Formant - Lautsprecher (299,50 DM).

Der neue Metz-Super 205 W wird in zwei Ausführungen ohne und mit Ferritstabantenne herausgebracht. Die Ferritantenne für MW und LW besitzt eine abgestimmte Vorverstärkerstufe mit der Röhre EF 41. Die Zahl der AM-Kreise erhöht sich hierbei auf sieben gegenüber sechs bei der einfachen Ausführung, während beide Geräte mit neun UKW - Kreisen und einer Röhre ECC 81 im UKW - Eingang arbeiten. Preis: 205 W zirka 280 DM.

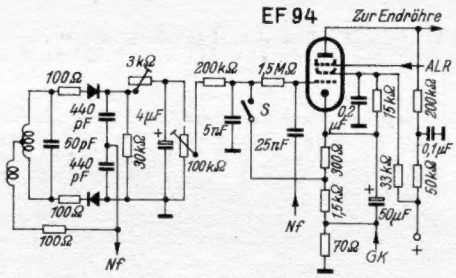
Das größere neue Gerät W 601 WF ist ein 8/9-Kreis-Phonosuper, der in drei Ausführungen geliefert wird: mit einfachem Plattenspieler, mit Plattenwechsler und mit Magnettongerät. Gute UKW-Eigenschaften werden durch die Eingangsbestückung mit den Röhren EF 80 und EC 92 erzielt. Ausgezeichnete Klangwiedergabe bewirken die Endröhre EL 80 und zwei Ovallautsprecher 13 × 18 cm. Preise: Mit Plattenspieler 638 DM, mit Wechsler 738 DM.

Philips. Der beliebte Empfängertyp Philetta wird jetzt zu einer Typenreihe ausgebaut. Die neue Ausführung Philetta 54 V wird in einem einfachen mahagonifarbenen Gehäuse mit den Wellenbereichen UKW und MW zum Preise von 174 DM hergestellt. Die Philetta 54 T dagegen besitzt drei Drucktasten zur Bereichumschaltung. Wie bei der bisher bekannten Philetta 54 wird dieser neue Drucktasten-Kleinsuper mit drei Wellenbereichen — wahlweise UKW, MW, LW oder UKW, KW, MW — geliefert. Preise: 195 DM mahagonifarben und 198 DM elfenbeinfarben. In der Wiedergabe und in der Empfangsleistung entsprechen alle neuen Typen der bisherigen Ausführung. Die Fortsetzung der Philetta-Reihe bildet der Typ Chrono-Radio mit Synchron - Wecker - Schaltuhr zu 255 DM.

Aus dem Jupiter 54 heraus entwickelte Philips drei neue Empfängermodelle: Sirius 431 (268 DM), Sagitta 333 (288 DM) und Stella 533 (328 DM). Schaltungsmäßig handelt es sich bei allen drei Geräten um 6/9-Kreis-Super mit Edelholzgehäuse, UKW-Vorstufe, drehbarer Ferritantenne, vier Wellenbereichen und sechs Drucktasten. Im UKW-Teil wird eine Röhre ECC 81 verwendet. Die weitere Bestückung lautet jeweils: ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EZ 80. Beim Sirius 431 folgt dann die Abstimmanzeigeröhre EM 34, während in den anderen beiden Ausführungen der Magische Fächer EM 80 vorhanden ist. Die weiteren Ausstattungsunterschiede betreffen vor allem den Lautsprecher und das Gehäuse. Der preisgünstige Sirius 431 enthält einen 6-Watt-Lautsprecher mit 17 cm ϕ, während Sagitta und Stella mit dem 6 - Watt - Doppelmembran - Lautsprecher Typ 9770 (21 cm ϕ) ausgerüstet sind. Beim Stella 533 wurde außerdem die UKW-Empfangsleistung durch Stabilisierung der Zf-Verstärkung noch weiter erhöht. Aufbautechnisch interessant ist bei allen drei Modellen, daß sämtliche Empfängerteile einschließlich Skala und Peilantenne am Chassis montiert und gemeinsam herauszunehmen sind.

Zu den Spitzenerzeugnissen zählt der Musikschrank A 54. Der Rundfunkempfangsteil entspricht dem Gerät Uranus 54. Für die Schallplattenwiedergabe ist ein 10-Plattenwechsler vorhanden. Ein Magnettongerät für 9,5 cm Bandgeschwindigkeit ermöglicht die Aufnahme und Wiedergabe von Sendungen und eigenen Darbietungen. Das Gehäuse wird durch Druckknopfsteuerung geöffnet und geschlossen und ist in bester handwerklicher Verarbeitung hergestellt. Preis: 2985 DM.

Schaub erscheint mit einem neuen Spitzengerät Typ Westminster auf dem Markt. Dieser 7/11-Kreis-Super besitzt als



„Elektronische Rauschfrei-Steuerung" beim Schaub-Super Westminster. *Das Gitter der Nf-Röhre liegt bei geschlossenem Schalter S an einer negativen Spannung, die von der Summenspannung des Ratiodetektors kompensiert wird. Die Röhre ist normalerweise verriegelt, sie wird nur geöffnet durch einen Hf-Träger mit genügendem Rauschabstand. Mit dem Schalter S kann diese Steuerung für höchste UKW-Empfindlichkeit abgeschaltet werden*

Neuheit zwei vollständige UKW - Bereiche, von denen einer für die UKW - Stationstaste gedacht ist. Für diesen Bereich ist eine besondere Einstellskala vorgesehen, so daß man auch die Frequenz der fest eingestellten UKW - Station erkennen kann. Die Hauptabstimmskala für den zweiten UKW-Bereich besitzt eine nach Sendegesellschaften unterteilte Kanaleichung. Weiter sind für den FM-Empfang drei Zf-Stufen vorgesehen. Ein Empfindlichkeitsschalter mit Anzeige gestattet, die höchste Empfindlichkeit auszunutzen oder bei ausreichender Feldstärke auf eine Automatik umzuschalten, die vollkommen konstante Spannungen und Rauschfreiheit beim UKW - Empfang ergibt. Sehr zur Bequemlichkeit trägt der zusätzliche dreistufige Bandbreitenwähler mit Drucktasten bei, der in vielen Fällen die Betätigung der getrennten, stetig veränderlichen Hoch- und Tieftonregler erspart. Für den AM-Empfang ist eine Ferrit-Peilantenne für MW und LW mit Richtungsanzeige vorgesehen. Die Ausgangsstufe besteht aus einer Röhre EL 84 mit einem Hauptlautsprecher (21,5 cm ϕ) und einem elektrostatischen System (10 cm ϕ). Preis des Gerätes: 498 DM.

Siemens - Meistersuper. Dieses Gerät weist eine Reihe gut durchdachter Einzelheiten auf, die den Gebrauchswert erhöhen. So sind eine Stationsdrucktaste und getrennte Antriebe für die AM- und FM-Abstimmung vorhanden, so daß praktisch drei feste Stationseinstellungen möglich sind. Zum Aufnehmen von Rundfunksendungen auf Tonband ist ein besonderer Diodenanschluß vorgesehen, um die hierbei nicht benötigten Klangregelglieder der Nf-Stufe zu umgehen. Der Ratiodetektor enthält ein Potentiometer, mit dem die Rauschkompensation individuell eingestellt werden kann. Außer dem Ratiofilter werden noch zwei weitere Röhren zur Störbegrenzung herangezogen. Die Endröhre EL 84 und zwei Ovallautsprecher (18 × 26 cm) geben dem Gerät vorzügliche Wiedergabeeigenschaften.

Farbfernsehsendungen auf Band vorgeführt

Am 10. Dezember führte die Radio Corporation of America im David - Sarnoff - Research - Center in Princeton erstmalig auf Magnetband genommene Fernsehprogramme vor. Obwohl die Entwicklung noch nicht endgültig abgeschlossen ist und Einzelheiten verbesserungsbedürftig sind, wagte die RCA diese Demonstration vor der Presse. Man übertrug aus dem NBC - Studio 3 - H in New York über eine 80 km lange Dezimeter-Richtfunkstrecke zwei Direktsendungen, die während der Wiedergabe über zwei Farbfernsehempfänger vor den Augen der Zuschauer auf Band genommen und anschließend ein zweites Mal wiedergegeben wurden.

Das Band besteht aus papierdünnem Kunststoff mit einer Spezial - Magnetschicht. Für Farbenprogramme ist es 12,7 mm breit. Es läuft mit etwas mehr als neun Meter Geschwindigkeit pro Sekunde. Man benötigt fünf Spuren: je eine für die drei Grundfarben rot, grün und blau, und je eine weitere für die Synchronisier-Zeichen und für den Ton. Bei der Aufnahme von Schwarz/Weiß-Programmen kommt man mit nur zwei Spuren auf dem dafür nur 6,35 mm breiten Band aus: eine für Bildniederfrequenz plus Synchronisier-Zeichen und eine für den Ton.

Die Vorführung beschränkte sich auf die Aufzeichnung der ankommenden Programme und auf ihre anschließende Wiedergabe über die beiden Farbfernsehempfänger; dagegen sind die Geräte für die Wiederaussendung des fixierten Programmes über Fernsehsender noch in der Entwicklung.

Man hofft die sehr hohen Bandgeschwindigkeiten in Kürze verringern zu können. Gegenwärtig wird mit Bandrollen von 43 cm Durchmesser gearbeitet. Sie können vier Minuten Programm aufnehmen; Rollen mit 48 cm Durchmesser für 15 Minuten sollen demnächst eingesetzt werden.

Bandbreite und Frequenzcharakteristik des Verfahrens werden als „befriedigend" bezeichnet; weitere Entwicklungsarbeiten scheinen jedoch notwendig zu sein. Vor allem stört die sehr hohe Genauigkeit, mit der die Bandgeschwindigkeit einzuhalten ist. Sie liegt, ähnlich wie der genauestens einzuhaltende Druck des Bandes an den Köpfen, gegenüber den Werten bei einer Tonaufnahme um ein Mehrfaches höher.

Die RCA gab bekannt, daß das Fixieren eines Schwarz/Weiß-Programms auf Magnetband materialmäßig nur 1/5 der Kosten wie beim Verwenden von Kinofilm verursacht; beim Farbenprogramm ist das Verhältnis sogar 1 : 10. Hinzu kommt der Fortfall jeder chemischen Nachbehandlung, so daß aufgenommene Sendungen ohne den geringsten Zeitverlust wieder zur Verfügung stehen. Das bequeme Kopieren des Magnetbandes drückt die Kosten einer Halbstundensendung auf 15 Dollar bei schwarz/weiß und auf 20 Dollar bei farbig. Mit diesen Beträgen sind die Kopierkosten gemeint — das Band selbst kann ja gelöscht und daher beliebig oft wieder verwendet werden.

Die Experten der RCA glauben, daß in etwa zwei Jahren alle noch vorhandenen Schwächen des Verfahrens überwunden sind und einer breiten Anwendung auch in Amateurkreisen nichts mehr im Wege stehen wird. -r

Probegenehmigung für Fernsehgeräte

Die Pflicht zur Anmeldung einer Fernsehempfangsanlage und zur Zahlung von monatlich 5 DM rührt aus § 1 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen her, veröffentlicht am 14. Januar 1928 im Reichsgesetzblatt I, S. 8: „Das Recht, Fernmeldeanlagen, nämlich ... Funkanlagen ... zu betreiben, steht ausschließlich dem Reich zu. Funkanlagen ... sind elektrische Empfangseinrichtungen, bei denen der Empfang von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen ... stattfinden kann."

§ 2 regelt die Befugnis, Errichtung und Betrieb solcher Anlagen zu genehmigen. Die Gebührenpflicht für solche Genehmigungen ist nochmals in den Amtsblattverfügungen des Reichspostministeriums Nr. 493/31 und Nr. 80/40 niedergelegt.

Zweifel daran, daß Fernsehempfangsanlagen etwa keine Fernmeldeanlagen im Sinne des Gesetzes sind, beseitigt das Bundespostministerium ausdrücklich durch Verfügung II C 5 5053/7217 vom 31. August 1953. Voraussetzung für eine Fernsehgenehmigung ist das Vorhandensein einer Rundfunkgenehmigung, d. h. jeder Fernsehteilnehmer muß grundsätzlich 7 DM monatlich (2 DM für Rundfunk- und 5 DM für Fernsehteilnahme) bezahlen. Rechtlich gesehen wäre somit jedes zur Probe als Vorführanlage aufgestelltes Fernsehgerät sofort gebührenpflichtig. Zur Vermeidung von Härten gibt das Bundespostministerium jedoch seit November 1953 Vorführgenehmigungen an Handelsbetriebe aus. Sie berechtigen die Inhaber, Probe- und Vorführgeräte in ihren Geschäftsräumen und bei Dritten (also bei Kunden) zu betreiben. Die Probezeit der Geräte bei Dritten ist auf vier Wochen begrenzt; die Gebühr für eine Vorführanlage beträgt 5 DM, sie ist für jeden angefangenen Monat zu bezahlen, ohne Rücksicht darauf, ob die Anlage auch betrieben wird. Dem zuständigen Postamt muß die Errichtung einer Fernsehanlage bei Dritten schriftlich mitgeteilt und dem Probegerät eine Kopie dieser Mitteilung beigegeben werden. -r

Röhren-Dokumente kopfstehend?

Bei den Röhren-Dokumenten dieses FUNKSCHAU - Heftes stehen die Tabellen auf der Rückseite des Blattes auf dem Kopf; zugegeben, dies ist für Leser, die diese Blätter in der FUNKSCHAU belassen, unbequem. Es ließ sich aber nicht anders machen, mit Rücksicht darauf, daß die Röhren - Dokumente eigentlich in der praktischen Sammelmappe eingeordnet werden sollen. Dort liegen die Tabellen dann nämlich alle in der richtigen Reihenfolge, d. h. sie sind von rechts zu lesen. Das gleiche gilt für die demnächst erscheinenden Blätter 4 und 5 über Senderöhren.

Wir möchten bei dieser Gelegenheit nochmals die Anschaffung dieser praktischen Sammelmappe empfehlen, die zum Preise von 4 DM zuzüglich 40 Pfg. Porto vom Verlag zu beziehen ist. FRANZIS-VERLAG, München

Die automatische Lautstärkeregelung in Berechnung und Dimensionierung

Zu der selbstverständlichen Ausstattung moderner Radioempfänger gehört die automatische Lautstärkeregelung, d. h. die selbsttätige Anpassung des Verstärkungsgrades an die Eingangsspannung des jeweils eingestellten Senders. Diese Regelung hat im Gegensatz zu einer noch vielfach verbreiteten Ansicht nicht nur die Aufgabe des selbsttätigen Schwundausgleiches, d. h. des Ausgleiches der durch den Fadingeffekt entstehenden Feldstärkeschwankungen von Fernsendern. Sie ist bei Empfängern, bei denen vor der Demodulation eine höhere Verstärkung vorhanden ist — also vor allem beim Super —, unerläßlich, um eine Übersteuerung der auf die Eingangsröhre folgenden Röhren zu verhindern. In größeren Geräten verlangt man von ihr außerdem noch eine so weitgehende Regelung, daß beim Durchdrehen der Skala zumindest alle stärkeren Fernsender ohne Betätigung des Lautstärkereglers annähernd mit der gleichen eingestellten Lautstärke wiedergegeben werden wie der Ortssender.

Eine Regelung, die diese Ansprüche weitgehend erfüllen soll, überschreitet die an einen Schwundausgleich gestellten Anforderungen beträchtlich, und es wäre daher grundsätzlich richtiger, in diesem Fall statt von einer Schwundregelung von einer automatischen Lautstärkeregelung (kurz ALR genannt) zu sprechen. Diese Aufgaben der ALR und ihre prinzipielle Wirkungsweise dürften wohl den meisten Radiopraktikern in ihren Grundzügen ebenso vertraut sein, wie die Grundlagen der diesbezüglichen Schaltungstechnik. Über die gesetzmäßigen Zusammenhänge und die rechnerische Behandlung von Regelschaltungen tappen jedoch viele Techniker, soweit sie sich nicht mit der Entwicklung von Empfängern beschäftigten, noch vielfach im Dunkeln.

Der Zweck der folgenden Ausführungen ist daher, in diese Zusammenhänge durch eine systematische Darstellung hineinzuleuchten und dem Praktiker dadurch den für das Verständnis des Regelvorganges und die sichere Beherrschung der dabei auftretenden Schaltungsprobleme notwendigen Einblick und Überblick zu geben.

Die rechnerische Erfassung des Regelvorganges ist wegen der von der rückwirkenden Regelspannung abhängigen Verstärkung der geregelten Röhren nicht vom Eingang aus möglich. Man muß vielmehr, von der erzeugten Regelspannung ausgehend, an Hand der Steilheitskennlinien der geregelten Röhren die Verstärkung jeder Stufe ermitteln und damit auf die zur Erzeugung dieser Regelspannung notwendige Eingangsspannung zurückrechnen. Führt man diese Rechnung für mehrere angenommene Werte der erzeugten Regelspannung bzw. der mit ihr zusammenhängenden Zf- oder Nf-Spannung durch, so kann man die Nf-Spannung in Abhängigkeit von der Hf-Eingangsspannung grafisch darstellen und erhält auf diese Weise die Regelkurve des Empfängers.

Berechnung einer einfachen Regelschaltung

Um die Berechnung zu vereinfachen und übersichtlicher zu gestalten berechnen wir zunächst die Regelkurven für die in **Bild 1** dargestellte, sehr stark vereinfachte Schaltung.

Als Röhren sollen in der Mischstufe M die UCH 42 und in der Zf-Stufe eine UAF 42 eingesetzt sein, deren Steilheitskennlinienzusammen mit den Demodulatorkennlinien der in der UAF 42 eingebauten Diode in **Bild 2** dargestellt sind. Die Resonanzwiderstände der Bandfilter sollen der Einfachheit halber für das Filter I mit 200 kΩ und für das Filter II mit Rücksicht auf die Diodendämpfung mit 100 kΩ angenommen werden.

Die Regelung soll zunächst unverzögert erfolgen, d. h. an den geregelten Röhren soll bereits bei der kleinsten Eingangsspannung die erzeugte Regelspannung wirksam sein. Die Röhren sollen zunächst ohne Katodenwiderstand arbeiten (Grundgittervorspannung = Anlaufsspannung, zirka —0,8 V), und die Schirmgitterspannung der UAF 42 soll durch einen eigenen Vorwiderstand erzeugt werden (Steilheitskurve für voll gleitende Schirmgitterspannung). Als Ausgangspunkt der Berechnung werden bestimmte Werte der an der Diode auftretenden mit 30 % modulierten Zf-Spannung angenommen.

Die erzeugte Nf-Spannung u_{Nf} wird für Werte bis $u_{Zf} = 1$ V eff aus der Demodulatorkennlinie entnommen, bei höheren Zf-Spannungen durch Multiplikation von u_{Zf} mit dem Faktor 0,3 gefunden. Die an der Diode entstehende Richtspannung U_d wird für Werte bis $u_{Zf} = 2$ V eff ebenfalls aus der Demodulatorkennlinie entnommen [1]), für höhere Zf-Spannungen durch Multiplikation von u_{Zf} mit dem Faktor 1,4 gefunden. Die Steilheitswerte S und S_c werden für die gefundenen Werte der Richtspannung U_d, die zunächst gleich der Regelspannung U_R und damit gleich der wirksamen Vorspannung U_g angenommen werden, aus den Steilheitskurven entnommen. Die Stufenverstärkungen V_M und V_{Zf} werden mit Hilfe der Formeln (1, 2) berechnet [2]). Die Gitterwechselspannung der Zf-Röhre u_{gZf} wird gefunden, in dem man den angenommenen Wert der Ausgangsspannung u_{Zf} durch die ermittelte Zf-Verstärkung V_{Zf} dividiert.

Die Hf-Eingangsspannung u_{Hf} wird gefunden, indem man den ermittelten Wert der Spannung u_{gZf} durch die ermittelte Mischverstärkung V_M dividiert. Die gefundenen Werte u_{Hf} stellen die Eingangsspannungen am Steuergitter der Mischröhre dar. Die erforderliche Antennenspannung ist meist noch um den Faktor 2 bis 5 kleiner, weil der Eingangskreis durch seine Resonanzüberhöhung eine entsprechende Aufschaukelung der Antennenspannung ergibt.

Als Beispiel für die Berechnung nehmen wir zunächst eine Zf-Spannung $u_{Zf} = 1$ V eff an. Auf der Demodulatorkennlinie finden wir hierfür die Werte $u_{Nf} = 0{,}3$ Veff und $U_D = 2$ V. Spannungsverluste (durch Siebwiderstände, Kopplungskondenatoren usw.) werden vernachlässigt.

Aus den Steilheitskennlinien finden wir für $U_g = -2$ V die Werte S = 2 mA/V und $S_c = 0{,}75$ mA/V.

Mit diesen Werten ergeben sich die Verstärkungen $V_{Zf} = 2 \cdot 100 \cdot 0{,}5 = 100$ und $V_M = 0{,}75 \cdot 200 \cdot 0{,}5 = 75$.

Damit ergeben sich die Spannungswerte $u_{gZf} = 1$ V/100 = 0,01 V = 10 mV und $u_{Hf} = 10$ mV/75 = 0,13 mV.

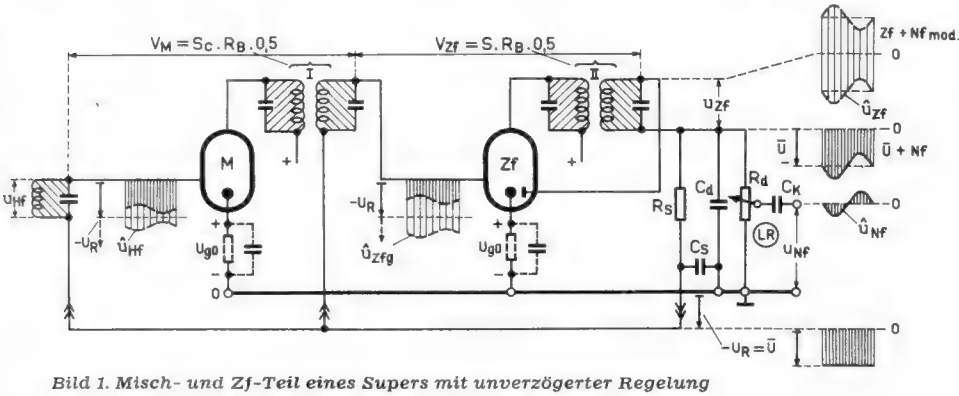


Bild 1. Misch- und Zf-Teil eines Supers mit unverzögerter Regelung

[1]) U_d ist um die Anlaufspannung (zirka —0,6 V) größer als die durch die Zf-Spannung erzeugte Gleichspannung $\overline{U}$.

[2]) Die Formelzusammenstellung folgt am Schluß des Aufsatzes

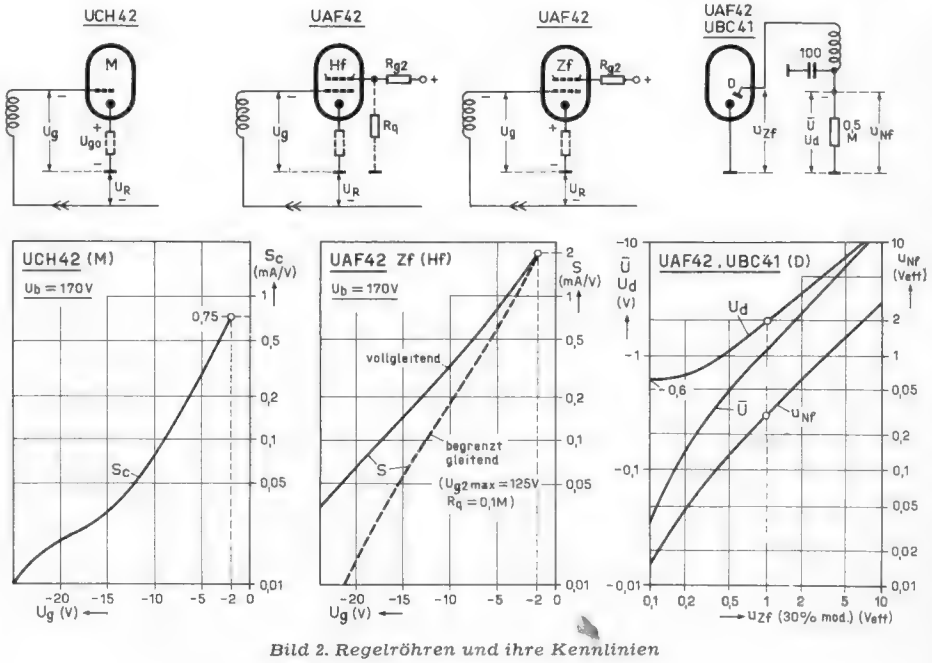


Bild 2. Regelröhren und ihre Kennlinien

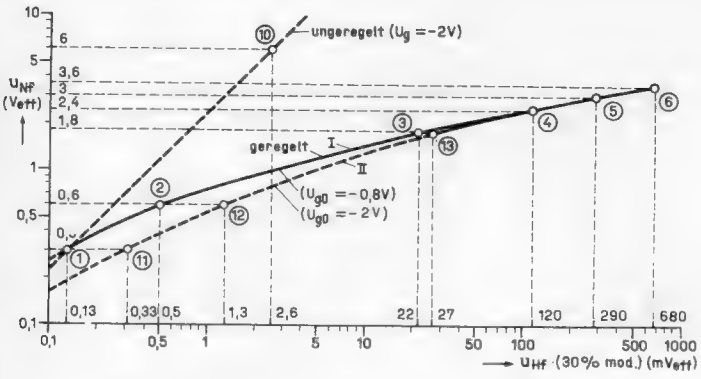


Bild 3. Regelkurven bei unverzögerter Regelung

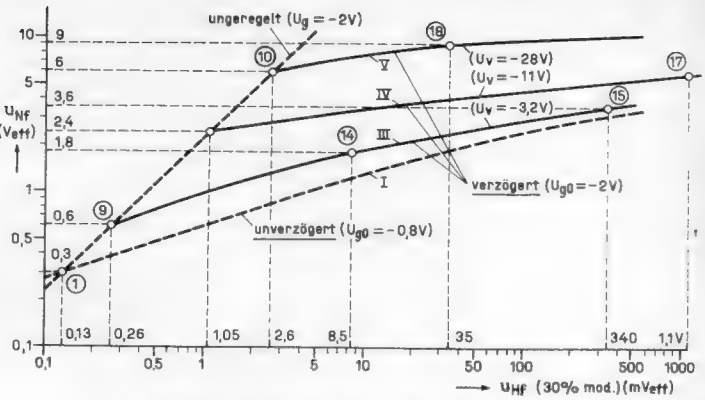


Bild 4. Regelkurven mit verzögerter Regelung

Bei sehr kleiner Eingangsspannung nimmt die Richtspannung U_D nicht auf den Wert Null ab, sondern behält, wie die Demodulatorkennlinie zeigt, den konstanten mittleren Wert von —0,6 V, die durch den zusätzlichen Spannungsabfall, den die Gitterströme an den Hochohmwiderständen der Regelleitung erzeugen, noch etwas erhöht wird (Richtwert —0,8 V).

Diese sog. Anlaufspannung wird durch die thermische Energie der emittierten Elektronen erzeugt, die gegen eine Spannung in dieser Höhe anlaufen können. Sie liefert auch über die Regelleitung den geregelten Röhren bei nicht vorhandenem Empfangssignal eine Grundvorspannung von — 0,8 V. Allerdings ist diese Vorspannung identisch mit dem Gitterstromeinsatzpunkt der Röhren, so daß dadurch bei kleinen Eingangsspannungen Verzerrungen und Dämpfungen in den geregelten Stufen auftreten. Auf die Maßnahmen zur Verhinderung dieser Effekte durch Einstellung einer ausreichenden Grundgittervorspannung wird später eingegangen.

Wir berechnen nun für angenommene Werte der Spannung u_{Zf} von 2, 6, 8, 10, 12, 15 und 20 Veff nach dem oben erläuterten Schema die Hf - Eingangsspannung und stellen die gefundenen Werte in einer Tabelle zusammen. Auf die Berechnung bei kleineren Zf - Spannungen wird hier verzichtet, weil die stärkere Diodendämpfung, die dadurch entstehende Kopplungsänderung des Bandfilters und die undefinierte Arbeitspunkteinstellung die Ergebnisse der Rechnung ohnehin sehr problematisch machen würden.

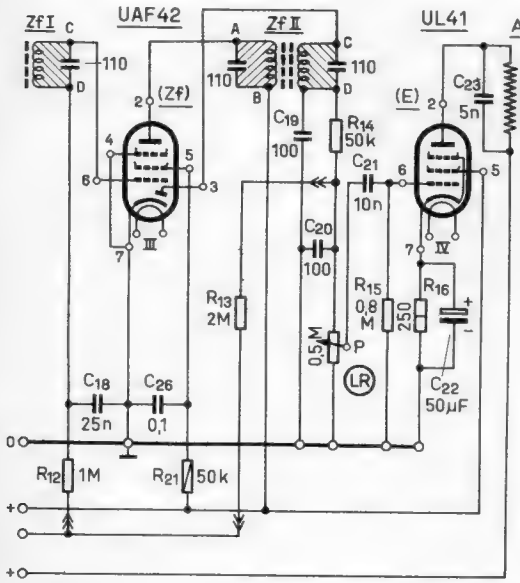


Bild 5. Schaltbeispiel des Demodulator- und Nf-Teiles eines Supers mit unverzögerter Regelung und direkter Aussteuerung der Endröhre

Darstellung des Regelvorganges durch die Regelkurve

Die bei den angenommenen Werten der Zf-Spannung vorhandenen Werte der Nf-Spannung u_{Nf} tragen wir nun in Abhängigkeit von den zugehörigen Hf - Eingangsspannungen u_{Hf} im doppeltlogarithmischen Maßstab auf.

Die Regelkurve I **(Bild 3)**, die wir auf diese Weise erhalten, zeigt, daß sich bei einer Zunahme der Zf-Spannung von 0,13 auf 680 mV (ca. 1 : 5000) die Nf-Spannung nur von 0,3 auf 3,6 V (1 : 12) erhöht. In diesem Bereich werden also starke Schwankungen der Hf-Eingangsspannung auf verhältnismäßig geringe Schwankungen der Nf - Ausgangsspannung reduziert.

Die auf diese Weise berechneten Punkte der Regelkurve gelten unter der Voraussetzung, daß die geregelten Röhren mit Ausnahme der Anlaufspannung keine Grundgittervorspannung erhalten.

Bei exakter Einstellung der vorgeschriebenen Grundgittervorspannung von —2 V, z. B. durch Katodenwiderstände, addiert sich die erzeugte Regelspannung zu dieser Grundvorspannung, und dies müßte bei Berechnung der einzelnen Punkte der Regelkurve berücksichtigt werden.

Die auf diese Weise durchgeführte Berechnung ergibt eine Regelkurve II, die sich bei kleinen Hf-Spannungen etwas nach rechts verschiebt. Allerdings verschwindet der Spannungsabfall an den Katodenwiderständen mit zunehmender Regelung der Röhren infolge des kleineren Katodenstromes, und die beiden Kurven laufen daher wieder zusammen.

Was uns die Regelkurve zeigt

Eine genauere Betrachtung der Kurvenwerte zeigt zunächst, daß bereits bei einem Wert der Hf-Spannung von 680 mV eine sehr starke Aussteuerung der Zf - Röhre auftritt (1,7 Veff), die bei höheren Eingangsspannungen, wie sie bei sehr starkem Ortssender und Hochantenne zu erwarten sind, zu einer Übersteuerung dieser Stufe führen kann. Um die Brauchbarkeit der gewählten Regelschaltung beurteilen zu können, müssen wir aber nun noch den Spannungsbedarf des auf den Demodulator folgenden Nf - Teiles in den Kreis unserer Betrachtungen einbeziehen. Dieser Spannungsbedarf ist abhängig vom Gitterwechselspannungsbedarf der Endröhre, von einer vorhandenen Nf-Vorverstärkung unter Berücksichtigung der Verstärkungsschwächung durch eine Gegenkopplung und wird für voll aufgedrehten Lautstärkeregler angenommen.

Für direkte Aussteuerung der Endröhre von der Diode aus **(Bild 5)** wäre z. B. für die Endröhre UL 41 eine Gitterwechselspannung von 6 V eff erforderlich. Aus Bild 3 ist zu entnehmen, daß diese Nf - Spannung infolge der durch die Regelwirkung entstehenden schleichenden Regelkurve überhaupt nicht erreicht werden kann. Auch bei einer 10fachen Nf-Vorverstärkung (z. B. UBC 41 mit 4facher Gegenkopplung) wird zur vollen Aussteuerung der Endröhre eine Nf - Spannung von 6 V/10 = 0,6 V eff benötigt, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß sich dieser Spannungsbedarf bei schwächerer Modulation noch entsprechend erhöht. In diesem Fall wäre z. B. nach Bild 3 erst ein Sender mit 0,5 bzw. 1,3 mV Eingangsspannung in der Lage, die Endstufe voll auszusteuern.

Verzögerung des Regeleinsatzes

Die bei einer Regelschaltung nach Bild 1 bzw. Bild 5 auftretenden Nachteile machen Maßnahmen erforderlich, um die Aussteuerung der Endröhre auch bei schwachen Sendern sicherzustellen und die Empfindlichkeit des Empfängers durch das Einsetzen der Regelung nicht zu beeinträchtigen. Die Möglichkeit dazu bietet die Verzögerung des Regeleinsatzes.

Die verzögerte Regelung besteht im Prinzip darin, daß man die ALR erst oberhalb einer bestimmten Hf-Eingangsspannung zur Wirkung kommen läßt. Wünschenswert wäre es, den Einsatz der Regelung bis zu jener Eingangsspannung zu unterbinden, bei der die Endröhre voll ausgesteuert wird. Allerdings muß man dabei in Kauf nehmen, daß in diesem Bereich die ALR nicht wirksam ist, so daß unter Umständen in dieser Hinsicht Kompromisse zweckmäßig erscheinen. Im verzögerten Bereich bleibt die volle Zf-Verstärkung mit jenem Wert erhalten, der sich bei der Grundgittervorspannung der Regelröhren ergibt.

Nehmen wir an, daß die Grundgittervorspannung der geregelten Röhren bei einer Schaltung nach Bild 1 etwa —2 V betragen möge, dann würde die zur direkten Aussteuerung einer UL 41 notwendige Nf-Spannung von 6 Veff bzw. die dazu notwendige Zf - Spannung von 20 V eff bei der vorhandenen Zf - Verstärkung von 75 · 100 = 7500 bei 20 V/7500 = 0,00265 V = 2,6 mV erreicht werden.

Die in Bild 3 durch die Punkte 1 und 10 eingezeichnete gestrichelte Gerade stellt die in diesem ungeregelten Bereich lineare Verstärkungskurve dar. Aus dem Vergleich der beiden Kurven (geregelt und ungeregelt) ist zu entnehmen, daß durch eine solche Maßnahme nicht nur die volle Aussteuerung der Endröhre ermöglicht wird, sondern daß auch die auf eine Ausgangsleistung von 50 mV bezogene Empfindlichkeit des Empfängers (Nf-Spannung 0,6 V) beträchtlich verbessert wird. Während diese Lautstärke bei unverzögerter Regelung erst bei einer Hf-Eingangsspannung von 0,5 bzw. 1,3 mV erreicht wird, genügt bei verzögerter Regelung schon eine Eingangsspannung von 0,5 mV. Bei einer Nf-Spannung von 6 V eff entsteht eine Regelspannung von —28 V. Um den Einsatz der Regelung bis zu diesem Punkt zu unterbinden, wäre also eine Kompensationsspannung (Verzögerungsspannung) in dieser Höhe erforderlich.

(Die folgende Fortsetzung dieser Arbeit enthält auch eine Tabelle, in der alle Rechenwerte zusammengestellt sind.) L. Ratheiser

Daten der Senderöhren (bis $Q_a = 5$ kW)

Lfd. Nr.	Typ	Röhrenart	Hersteller	λ_{min} m	U_f (V) I_f (A)	U_a max U_{g2} max V	Q_a max Q_{g2} max W	S mA/V	D %	C_e pF	C_a pF	$C_{g1/a}$ pF	Betriebsart	λ m	U_a V	N_{st} W	N_a W	Sockel, Kolben Nr.
1	ATL 1-1	Tr	B	2	12 V 25 A	3500 —	1000 —	8	6	7	0,6	9	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Anod.-C-Mod. [1]	3 3 3	3500 3500 2500	28 37 14	350 1250 550	11
2	ATL 2-1	Tr	B	2	12 V 50 A	5000 —	2000 —	9	4,5	12	1	9	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Anod.-C-Mod. [1]	2 4,3 2	3000 5000 2500	65 135 50	350 3300 850	12
3	ATL 5-1	Tr	B	2,5	12 V 120 A	8500 —	5000 —	18	4	21	1,5	21	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Anod.-C-Mod. [1]	2,5 10 2.5	6000 8000 4000	95 400 60	1700 12000 2500	13
4	ATL 5-4 [3]	Tr	B	7,5	16,5 V 68 A	12000 —	5000 —	20	4	28	3,5	18						16
5	ATW 5-1 [4]	Tr	B	2	12 V 120 A	8500 —	5000 —	18	4	21	1,5	21	Hf-B-Verst. [1] Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Anod.-C-Mod. [1]	2 6 6 2	6000 8000 8000 4000	95 105 400 60	1700 2400 12000 2500	14
6	BQL 0,6-1	Te	B	1	5 V 15 A	4000 500	600 40	9	20 [27]	11	9	0,12	Hf C-Verst. [2]	3	4000	5	1000	29
7	BTL 1-1	Tr	B	1	7,5 V 20 A	4000 —	1000 —	12	3,6	12	0,2	8,8	Anod.-C-Mod. [1] Hf-C-Verst. [5] K [6] Hf-C-Verst. [5] G [6] Hf-C-Verst. [5] G [6]	3 1,5 3 1,5	3000 3000 4000 3000	40 90 340 280	1050 1000 2000 [7] 1200 [7]	1
8	C 3 e sp z.	P	S	3,5	6,3 V 0,88 A	600 400	9 4	8		12	12	0,12	Hf-B-Verst. Hf-B-Verst.	3,5 20	300 600	0,4 0,2	13,5 21	60
9	DL 907	P	T	2	1,4 V 0.2 A	150 150	2 0,5	2,7	10,5 [27]	5,3	4	0,1	Hf-B-Verst.	2	120	0,05	0,7	55
10	EL 152 [28]	P	T	2,5	6,3 V 1,5 A	1000 300	40 5	4	20 [27]	14,5	10	0,09	Hf-B-Verst. Hf-B-Verst.	12 2,5	1000 600	0,2 1	85 40	62
11	EL 153 [28]	Te	T	1,5	6,3 V 1,5 A	1000 300	40 5	3,7	22 [27]	14,5	6,5	0,35	Hf-B-Verst.	12 1,7	1000 650	0,2 4	85 40	43

Daten der Senderöhren (bis $Q_a = 5$ kW)

Lfd. Nr.	Typ	Röhrenart	Hersteller	λ_{min} m	U_f (V) I_f (A)	U_a max U_{g2} max V	Q_a max Q_{g2} max W	S mA/V	D %	C_e pF	C_a pF	$C_{g1/a}$ pF	Betriebsart	λ m	U_a V	N_{st} W	N_a W	Sockel, Kolben Nr.
19	PE 1/100	P	V	5	12,6V 1,35A	1000 300	45 7	6	15 [27]	22,5	11	0,1	Hf-C-Verst. Hf-B-Verst. [1] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Bremsg.-C-Mod. [1]	5 5 5 5	1000 1000 800 1000	0,65 0,08 0,9 1,3	132 23 75 27	56
20	Q 160-1	Te	B	1,4	5V 6,5A	3000 600	160 20	4	18 [27]	10,5	3,3	0,05	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Hf-C-Verst. [2] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1]	5 5 5 5	3000 3000 2000 2500	1 1 1 1,5	82 423 250 305	35
21	Q 400-1	Te	B	2,5	5V 15A	4000 600	400 35	4,5	20 [27]	10,5	8,5	0,13	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. [2] Hf-C-Verst. [2] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1]	6 6 6 6	3000 3000 4000 3000	0.2 2 3 2,5	150 650 1000 650	36
22	QB 3/300	Te	V	1,5	5V 6,5A	3000 400	125 20	2,2	16 [27]	10,8	3,1	0,05	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1]	2,5 2,5 1,5 2,5	3000 3000 2000 2500	0,45 2 — 1,7	58 375 225 300	37
23	QB 3,5/750	Te	V	2,5	5V 14,1A	4000 600	250 35	4	20 [27]	12,7	4,5	0,12	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1]	4 4 2,5 4	4000 4000 2500 3000	0,06 3,4 — 4,4	126 1000 500 510	38
24	QB 5/1750	Te	V	4	10V 9,9A	5000 700	500 65	7	10 [27]	24	8,3	0,25	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg -C-Mod. [1]	5 5 5	5000 4000 4000	12 14 7,5	1760 1410 1200	39
25	QBL 5/3500	Te	V	1,4	6,3V 32,5A	5000 800	3000 100	19	—	23,5	8,4	< 0,35	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Fernsehsender (Hf-B-Verst.)	4 4 2,7 2,7 2,7 1,8 bis 1,4	5000 4000 5000 4000 4000 4000	30 36 30 36 48 300 bis 400 [17]	4100 3150 3900 2900 2700 5000 [17] 2800 [20]	32

Lfd. Nr.	Typ	Röhrenart	Hersteller	λ_{min} m	U_f (V) I_f (A)	$U_{a\,max}$ U_{g^2max} V	$Q_{a\,max}$ Q_{g^2max} W	S mA/V	D %	C_e pF	C_a pF	$C_{g1/a}$ pF	Betriebsart	λ m	U_a V	N_{st} W	N_a W	Sockel, Kolben Nr.
26	QBW5/3500 [4]	Te	V	1,4	6,3V 32,5A	5000 800	3000 100	19	—	23,5	8,4	< 0,35	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Fernsehsender (Hf-B-Verst.)	4 4 2,7 2,7 2,7 1,8 bis 1,4	5000 4000 5000 4000 4000 4000	30 36 30 36 48 300 bis 400 [17]	4100 3150 3900 2900 2700 5000 [17] 2800 [20]	33
27	QE 04/10	Te	V	1,7	6,3V 0,6A	300 250	7,5 2	1,9	13 [27]	8	5,4	0,1	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. [10] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Hf-C-Frequ.-Verdopp. Hf-C-Frequ.-Verdreif.	5 2 1,7 5 8/4 12/4	300 300 280 250 300 300	0,031 0,021 2x15 0,1 0,134 0	8 6,3 10,8 5,8 5,6 3,2	42
28	QEL 1/150	Te	V	0,6	6V 2,6A	1250 300	150 12	12		15,5	4,5	0,03	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Fernsehsender (Hf-B-Betrieb)	1,8 0,6 1,8 0,6 1,76 bis 1,36	1250 1250 600 600 1250	1,2 30 1 15 9 [17] 5,5 [20]	195 140 85 50 250 [17] 140 [20]	41
29	QQC 04/15	Te +Te	V	1	3-3,15V 1,36A 6-6,3V 0,68A	600 250	2x6 7	2	13 [27]	8,5 [9] 5,7 [10]	3,3 [9] 1,7 [10]	0,05 [9] —	Hf-C-Verst. [10] Hf-C-Verst. [10] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] [11] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] [11] Hf-C-Freq.-Verdopp. [12] Hf-C-Freq.-Verdreif. [10] Hf-C-Freq.-Verdreif. [10]	5 1,6 5 1,6 3,2/1,6 4,8/1,6 4,8/1,6	600 600 250 250 400 400 250	2x0,1 2x0,1 2x0,15 2x0,15 0,23 2x0,12 2x0,22	26,6 25,6 6,2 6 6,5 7,2 4,6	48
30	QQE 03/12	Te +Te	V	1,5	6,3V 0,72A 12,6V 0,36A	350 200	2x4 2x1	3,5 [9]		6,5 [9]	2,7 [9]	< 0,1	Hf-C-Verst. [10]	1,5	300	—	12	49
31	QQE 03/20	Te +Te	V	0,5	6,3V 1,3A 12,6V 0,65A	600 250	2x10 2x2	2,4 [9]		6,5 [9]	2 [9]	–	Hf-C-Verst. Hf-C-Verst.	1,5 0,5	600 300	2x1,5 —	42 12	45

Lfd. Nr.	Typ	Röhrenart	Hersteller	λ_{min} m	U_f (V) I_f (A)	$U_{a\,max}$ U_{g^2max} V	$Q_{a\,max}$ Q_{g^2max} W	S mA/V	D %	C_e pF	C_a pF	$C_{g1/a}$ pF	Betriebsart	λ m	U_a V	N_{st} W	N_a W	Sockel, Kolben Nr.
12	P 120-1	P	B	4	10 V 5 A	2000 500	125 20	4	25 [27]	14	16	0,1	Hf-B-Verst. [1] Steuerg.-C Mod. [1] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Hf-C-Verst. [2]	10 10 10 10	2000 2000 1600 2000	0,2 1 1 1,5	60 73 220 350	51
13	P 120-2	P	B	4	10 V 5 A	2000 500	125 35	5	10 [27]	16	17	0,015	Hf-B-Verst. [1] Steuerg.-C-Mod. [1] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Bremsg.-C-Mod. Hf C-Verst. [2]	10 10 10 10 10	2000 2000 1500 2000 2000	1 1 1,5 1,2 2	50 60 145 60 245	51
14	P 300-1	P	B	6	12 V 10 A	3000 600	400 80	8	25 [27]	32	22	0,2	Hf-B-Verst. [1] Steuerg.-C-Mod. [1] Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] " Hf-C-Verst. [2] "	6 6 6 25 6 25	2000 2000 1600 2500 2000 3000	0 1 0,5 1,3 0,3 0,8	145 170 390 730 700 1200	52
15	PB 3/800	P	V	5	12 A 8,5 A	3000 600	450 100	5,5	28 [27]	29	21	0,05	Hf-C-Verst. [26] Hf-C-Verst. [26] Hf-B-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Bremsg.-C-Mod.	30 5 30 30 30	3000 1800 3000 2500 3000	9 4,5 0,7 2,7 1,7	1200 485 190 580 200	50
16	PB 05/25	P	V	1,8	12,6 V 0,7 A	500 300	12 5	3,3	13 [27]	14,5	7,8	0,15	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. Anoden-Schirmg.-C-Mod. [1] Hf-C-Frequ.-Verv.	3 3 3 5,4/1,8	500 500 400 400	0,07 0,26 0,25 0,3	6 33 20 9	59
17	PE 06/40	P	V	5	8)	600 300	25 5	4	18 [27]	14	8,6	0,1	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Anoden Schirmg.-C-Mod. [1]	15 15 5 15	600 600 600 500	0 0,2 — 0,1	11 45 36 40	53 57
18	PE 1/80	P	V	5	12 V 0,9 A	1000 500	35 6	2,5	—	15	12	0,1	Hf-B-Verst. [1] Hf-C-Verst. Hf-C-Verst. Bremsg.-C-Mod.	15 15 5 15	1000 1000 625 1000	0,3 1,5 3 0,5	13 85 32,5 10	58

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.396.662.4.018.41

Resonanzfrequenz von Schwingungskreisen

Sk 02

1 Blatt

A. Zur schnellen Ermittlung der Resonanzfrequenz von Schwingungskreisen bei gegebenen Werten von Induktivität L und Kapazität C und umgekehrt dient das umstehende Nomogramm.
Ablesebeispiel: gewünschte Frequenz 1,65 MHz
gegebene Kapazität 50 pF
erforderliche Induktivität 186 µH

B. Das Nomogramm erfaßt praktisch alle vorkommenden Werte von f, L und C. Soll es jedoch erweitert werden, so gelten folgende Regeln:
Wird f mit 10 multipliziert, so ist L oder C durch 100 zu dividieren.
Wird f durch 10 dividiert, so ist L oder C mit 100 zu multiplizieren.
Wird L oder C durch 10 dividiert, so ist f mit $\sqrt{10}$ (~ 3,17) zu multiplizieren.
Wird L oder C mit 10 multipliziert, so ist f durch $\sqrt{10}$ (~ 3,17) zu dividieren.

Beispiele: 1) f = 1900 MHz L = 0,014 µH C = ?
1900 MHz ist im Nomogramm nicht eingetragen, wir lesen bei 190 MHz und 0,014 µH den Wert für C mit 50 pF ab.
f wird mit 10 multipliziert, also ist nach obiger Anleitung der gefundene Wert für C durch 100 zu dividieren, wir erhalten als gesuchten Wert
C = 0,5 pF

2) C = 0,2 pF L = 0,1 µH f = ?
Da 0,2 pF nicht eingetragen, wird bei 2 pF und 0,1 µH der Wert für f mit 355 MHz abgelesen.
C muß durch 10 dividiert werden, daher muß f mit $\sqrt{10} \sim 3{,}17$ multipliziert werden, wir erhalten 355 · 3,17 = 1120,
f = 1120 MHz

C. Formeln für die Errechnung der Schwingkreisdaten L, C und f

Grundformeln ($\omega = 2\pi f \sim 6{,}28 \cdot f$)

$$\omega^2 \cdot L \cdot C = 1 \qquad \omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \qquad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

f = Frequenz in Hz L = Induktivität in H C = Kapazität in F

Beispiele:

1) Ein Resonanzkreis für 800 Hz ist mit einer Parallelkapazität von 1000 pF aufzubauen. Wie groß muß die Induktivität werden?

$$L_{mH} = \frac{25{,}33 \cdot 10^6}{0{,}8^2 \cdot 1000} = 39600 \text{ mH} = \mathbf{39{,}6\ H}$$

2) Die Eigenresonanz einer Spule von 200 µH wurde zu 6,5 MHz gemessen. Wie groß ist ihre Eigenkapazität?

$$C_{pF} = \frac{25330}{6{,}5^2 \cdot 200} = \frac{25330}{8450} = \mathbf{3\,pF}$$

3) Parallel zu einer Nf-Drossel von 10 H liegt eine Kapazität von 0,5 µF. Wo liegt die Resonanz?

$$f_{Hz} = \frac{159}{\sqrt{10 \cdot 0{,}5}} = \mathbf{71\ Hz}$$

D. Tabelle der Werte für ω und $\frac{1}{\omega}$

Für viele Rechnungen ist die Kenntnis der „Kreisfrequenz" $\omega = 2\pi f$ wichtig. Die folgende Tabelle gibt unter Berücksichtigung der vorangestellten Multiplikationsfaktoren die Werte für ω und $\frac{1}{\omega}$ für Frequenzen zwischen 10,5 Hz und 1000 MHz.

Weitere Arbeitsblätter, die für die Errechnung von Schwingkreisdaten von Bedeutung sind:

Frequenz und Wellenlänge ..... Ma 12
Induktiver Blindwiderstand ..... Ind 01
Induktivitätsformeln für Zylinderspulen ..... Ind 22
Induktivitätsformeln für Massekernspulen ..... Ind 41
Kapazitiver Blindwiderstand ..... Kp 01
Der Schwingungskreis, Formeln und normierte Darstellung ..... Sk 01
Schwingkreisdämpfung, Berechnung und Messung (Resonanzwiderstand) ..... Sk 21

Praktische Formeln

$f_{MHz} = \frac{159}{\sqrt{L_{\mu H} \cdot C_{pF}}}$	$L_{\mu H} = \frac{25330}{f^2_{MHz} \cdot C_{pF}}$	$C_{pF} = \frac{25330}{f^2_{MHz} \cdot L_{\mu H}}$
$f_{kHz} = \frac{5030}{\sqrt{L_{mH} \cdot C_{pF}}}$	$L_{mH} = \frac{25{,}33 \cdot 10^6}{f^2_{kHz} \cdot C_{pF}}$	$C_{pF} = \frac{25{,}33 \cdot 10^6}{f^2_{kHz} \cdot L_{mH}}$
$f_{Hz} = \frac{159}{\sqrt{L_H \cdot C_{\mu F}}}$	$L_H = \frac{25330}{f^2_{Hz} \cdot C_{\mu F}}$	$C_{\mu F} = \frac{25330}{f^2_{Hz} \cdot L_H}$

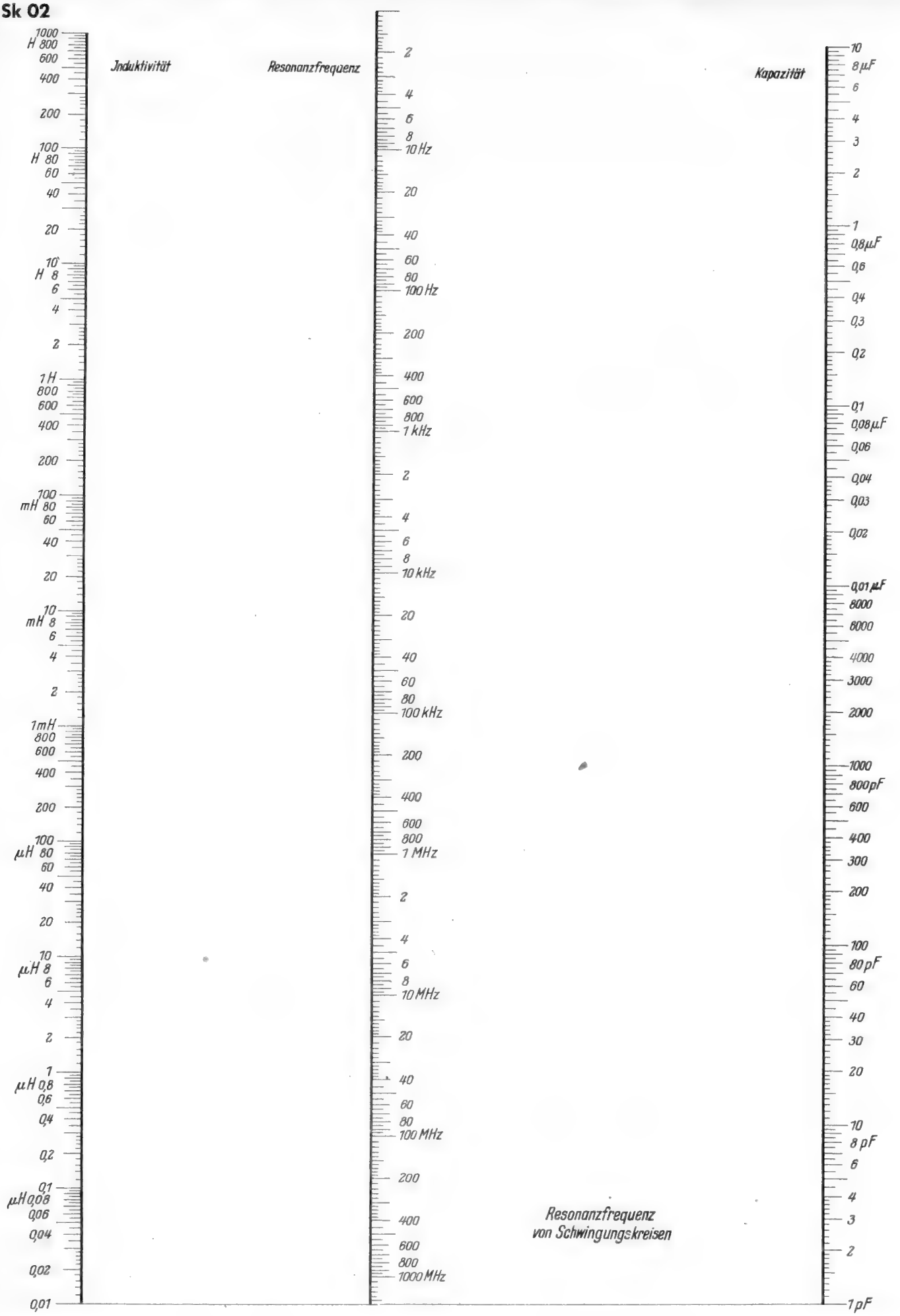
Multiplikationsfaktoren zur Tabelle

für Frequenzen zwischen				$\omega \times$ multipliz. mit:	$\frac{1}{\omega} \times$ multipliz. mit:
10,5	Hz	und	100 Hz	1	10^{-4}
105	Hz	und	1 000 Hz	10	10^{-5}
1 050	Hz	und	10 000 Hz	100	10^{-6}
10,5	kHz	und	100 kHz	1 000	10^{-7}
105	kHz	und	1 000 kHz	10^4	10^{-8}
1,05	MHz	und	10 MHz	10^5	10^{-9}
10,5	MHz	und	100 MHz	10^6	10^{-10}
105	MHz	und	1 000 MHz	10^7	10^{-11}

Tabelle der Kreisfrequenzen und ihrer Reziprokwerte

f	ω	$\frac{1}{\omega}$	f	ω	$\frac{1}{\omega}$	f	ω	$\frac{1}{\omega}$	f	ω	$\frac{1}{\omega}$	f	ω	$\frac{1}{\omega}$
105	65,974	151,57	285	179,07	55,844	465	292,17	34,227	645	405,27	24,674	825	518,36	19,292
110	69,115	144,79	290	182,21	54,880	470	295,31	33,863	650	408,41	24,488	830	521,51	19,177
115	72,257	138,49	295	185,35	53,952	475	298,45	33,505	655	411,55	24,298	835	524,65	19,060
120	75,398	132,63	300	188,47	53,050	480	301,59	33,157	660	413,69	24,114	840	527,79	18,946
125	78,540	127,33	305	191,64	52,181	485	304,74	32,815	665	417,83	23,933	845	530,93	18,835
130	81,682	122,43	310	194,78	51,300	490	307,88	32,479	670	420,97	23,754	850	534,07	18,724
135	84,823	117,89	315	197,92	50,525	495	311,02	32,152	675	424,12	23,578	855	537,21	18,614
140	87,965	113,68	320	201,06	49,736	500	314,16	31,832	680	427,26	23,406	860	539,36	18,506
145	91,106	109,76	325	204,20	48,977	505	317,30	31,516	685	430,39	23,238	865	543,50	18,399
150	94,248	106,10	330	207,35	48,229	510	320,44	31,207	690	433,54	23,066	870	546,64	18,293
155	97,389	102,60	335	210,49	47,508	515	323,59	30,903	695	436,68	22,900	875	549,78	18,189
160	100,53	99,472	340	213,63	46,812	520	326,73	30,607	700	439,82	22,745	880	552,92	18,098
165	103,67	96,459	345	216,77	46,132	525	329,87	30,317	705	442,97	22,575	885	556,06	17,988
170	106,81	93,624	350	219,91	45,491	530	333,01	30,030	710	446,11	22,416	890	558,92	17,882
175	109,96	90,983	355	223,05	44,833	535	336,15	29,748	715	449,25	22,259	895	562,35	17,783
180	113,10	88,418	360	225,20	44,209	540	339,29	29,497	720	452,39	22,104	900	565,49	17,689
185	116,24	86,030	365	229,34	43,602	545	342,43	29,203	725	455,53	21,953	905	568,63	17,586
190	119,38	83,766	370	232,48	43,015	550	345,58	28,920	730	458,67	21,801	910	571,77	17,490
195	122,52	81,618	375	235,62	42,440	555	348,72	28,676	735	461,82	21,655	915	574,91	17,378
200	125,66	79,562	380	238,76	41,883	560	350,86	28,420	740	464,96	21,507	920	578,05	17,311
205	128,81	77,633	385	241,90	41,339	565	355,00	28,169	745	468,10	21,363	925	581,20	17,206
210	131,95	75,785	390	245,04	40,809	570	358,14	27,922	750	471,24	21,220	930	584,34	17,113
215	135,09	74,024	395	248,19	40,293	575	361,28	27,679	755	474,38	21,080	935	587,48	17,022
220	138,23	72,395	400	251,33	39,781	580	364,43	27,440	760	476,52	20,941	940	590,62	16,931
225	141,37	70,736	405	254,47	39,298	585	367,57	27,207	765	480,67	20,804	945	593,76	16,842
230	144,51	69,245	410	257,61	38,816	590	370,71	26,976	770	483,81	20,669	950	596,90	16,752
235	147,65	67,727	415	260,75	38,355	595	373,85	26,749	775	486,95	20,536	955	600,05	16,665
240	150,80	66,315	420	263,89	37,892	600	376,99	26,525	780	490,09	20,404	960	602,19	16,578
245	153,94	64,959	425	267,04	37,448	605	380,13	26,308	785	493,23	20,275	965	606,33	16,492
250	157,08	63,665	430	270,18	37,012	610	383,28	26,090	790	496,37	20,146	970	609,47	16,407
255	160,22	62,415	435	273,32	36,587	615	386,42	25,878	795	499,51	20,019	975	612,61	16,324
260	163,36	61,215	440	276,46	36,197	620	389,56	25,650	800	502,66	19,891	980	615,75	16,239
265	166,50	60,060	445	279,60	35,764	625	392,70	25,468	805	505,80	19,770	985	618,90	16,158
270	169,65	58,995	450	282,74	35,368	630	395,84	25,262	810	508,94	19,649	990	622,04	16,071
275	172,89	57,841	455	285,89	34,980	635	398,98	25,063	815	512,08	19,528	995	625,18	15,995
280	175,93	56,840	460	288,03	34,622	640	402,12	24,868	820	515,22	19,408	1000	628,32	15,916

Sk 02



Nachdruck verboten!

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 538.565

UF 11

2. Ausgabe

2 Blätter

Reihenschaltung - Parallelschaltung

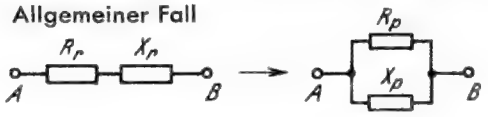
A. Umrechnung mit Formeln

Mitden im folgenden angegebenen Formeln nach a) kann eine Reihenkombination zweier Widerstände oder Leitwerte auf eine Parallelschaltung umgerechnet werden. Ebenso ist nach Tabelle b) auch der umgekehrte Fall möglich.

Die Umrechnung und damit die Entstehung der Formeln gründet sich auf der Voraussetzung, daß durch Übergang von der einen Kombination zur anderen an dem Gesamtwiderstand oder Leitwert, wie er an den Klemmen A B in Erscheinung tritt, nichts geändert wird.

a. Umwandlung einer Reihenschaltung in eine Parallelschaltung

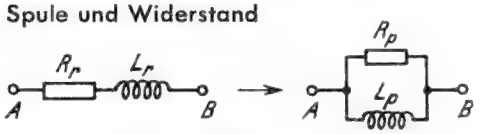
Allgemeiner Fall



$$R_p = \frac{R_r^2 + X_r^2}{R_r}; \quad X_p = \frac{R_r^2 + X_r^2}{X_r}; \quad \operatorname{tg}\varphi_p = \frac{X_r}{R_r}$$

$$G_p = \frac{R_r}{R_r^2 + X_r^2}; \quad Y_p = \frac{X_r}{R_r^2 + X_r^2}$$

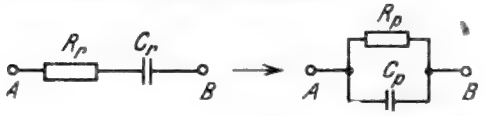
Spule und Widerstand



$$R_p = \frac{R_r^2 + (\omega L_r)^2}{R_r}; \quad L_p = \frac{R_r^2 + (\omega L_r)^2}{\omega^2 L_r}; \quad \operatorname{tg}\varphi_p = \frac{\omega L_r}{R_r}$$

$$G_p = \frac{R_r}{R_r^2 + (\omega L_r)^2}; \quad Y_p = \frac{\omega^2 L_r}{R_r^2 + (\omega L_r)^2}$$

Kondensator und Widerstand

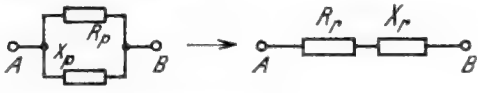


$$R_p = \frac{1 + (\omega C_r R_r)^2}{\omega^2 C_r^2 R_r}; \quad C_p = \frac{C_r}{1 + (\omega C_r R_r)^2}; \quad \operatorname{tg}\varphi_p = -\frac{1}{R_r \omega C_r}$$

$$G_p = \frac{\omega^2 C_r^2 R_r}{1 + (\omega C_r R_r)^2}; \quad Y_p = \frac{C_r}{1 + (\omega C_r R_r)^2}$$

b. Umwandlung einer Parallelschaltung in eine Reihenschaltung

Allgemeiner Fall

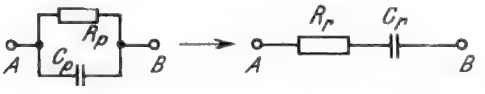


$$R_r = \frac{R_p X_p^2}{R_p^2 + X_p^2}; \quad X_r = \frac{R_p^2 X_p}{R_p^2 + X_p^2}; \quad \operatorname{tg}\varphi_r = \frac{R_p}{X_p}$$

Spule und Widerstand

$$R_r = \frac{R_p (\omega L_p)^2}{R_p^2 + (\omega L_p)^2}; \quad L_r = \frac{R_p^2 L_p}{R_p^2 + (\omega L_p)^2}; \quad \operatorname{tg}\varphi_r = \frac{R_p}{\omega L_p}$$

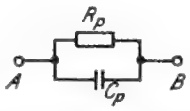
Kondensator und Widerstand

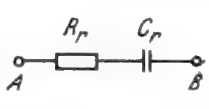


$$R_r = \frac{R_p}{1 + (\omega C_p R_p)^2}; \quad C_r = \frac{1 + (\omega C_p R_p)^2}{\omega^2 C_p R_p^2}; \quad \operatorname{tg}\varphi_r = -R_p \omega C_p$$

Bedeutung der Abkürzungen: R = ohmscher Widerstand, G = ohmscher Leitwert, X = Blindwiderstand, Y = Blindleitwert, Index r = Widerstandswert bei Reihenschaltung, Index p = Widerstandswert bei Parallelschaltung

c. Erläuterung der Formeln

Übergang von 

auf 

Reihenschaltung: $\mathfrak{R}_{ABr}$ = Widerstand zw. AB = $R_r + \frac{1}{j\omega C_r}$

Parallelschaltung: $\mathfrak{R}_{ABp}$ = Widerstand zw. AB = $\frac{1}{\frac{1}{R_p} + j\omega C_p}$

$$\mathfrak{R}_{ABp} = \frac{R_p (1 - R_p j\omega C_p)}{1 - R_p^2 j^2 \omega^2 C_p^2} = \frac{R_p}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2} - \frac{j\omega C_p R_p^2}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2}$$

Voraussetzungsgemäß soll sein $\mathfrak{R}_{ABr} = \mathfrak{R}_{ABp}$. Komplexe Größen sind aber dann einander gleich, wenn ihre Realteile und Imaginärteile einander gleich sind.

$$\mathfrak{R}_{ABr} = R_r + \frac{1}{j\omega C_r} = R_{ABp} = \frac{R_p}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2} - \frac{j\omega C_p R_p^2}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2}$$

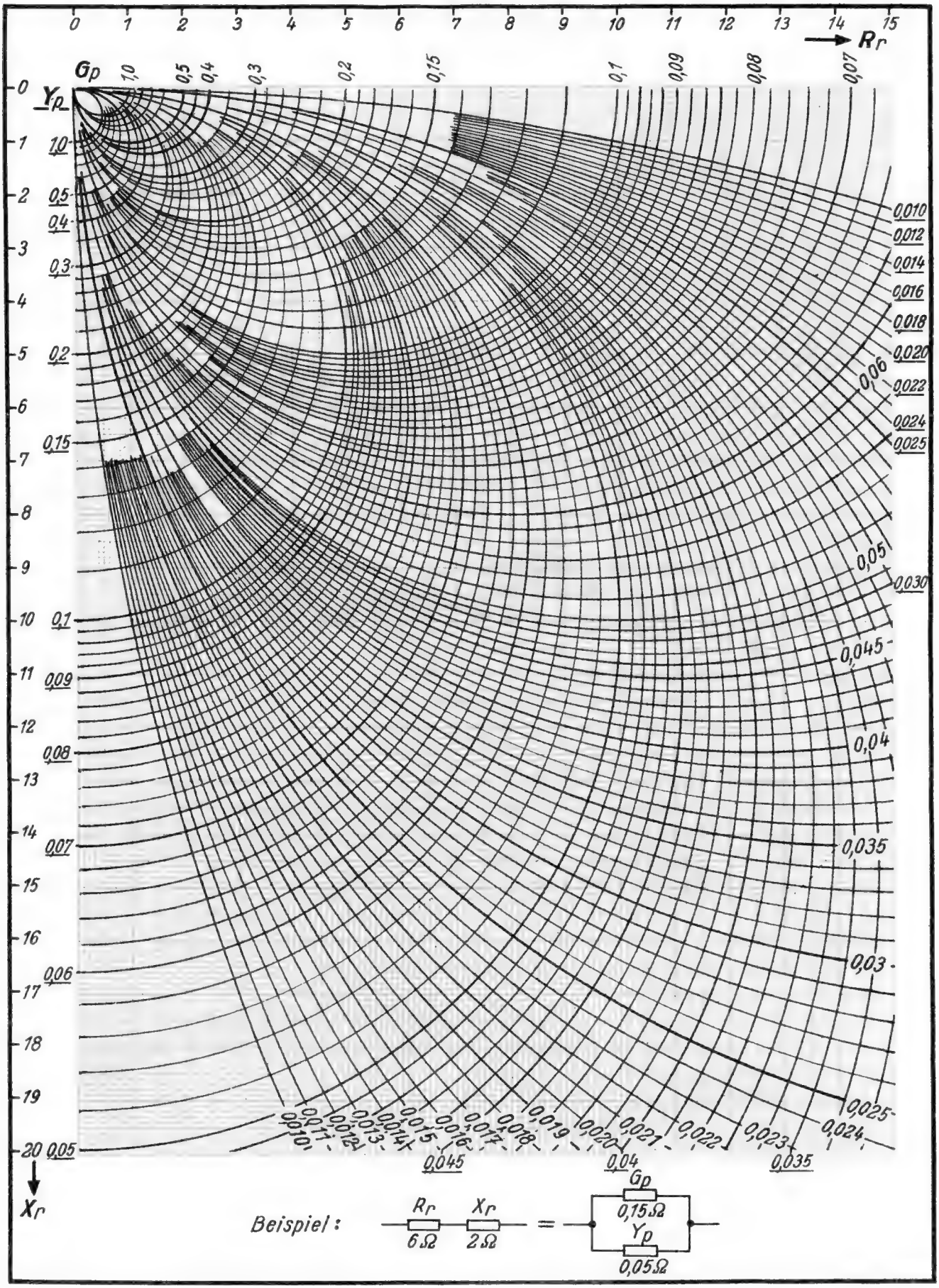
Realteil | Imaginärteil | Realteil | Imaginärteil

$$R_r = \frac{R_p}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2}$$

$$\frac{1}{j\omega C_r} = -\frac{j\omega C_p R_p^2}{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2}$$

$$C_r = \frac{1 + \omega^2 C_p^2 R_p^2}{\omega^2 C_p R_p^2}$$

Umwandlung **Reihenschaltung** zweier **Widerstände** in **Parallelschaltung** zweier **Leitwerte**



Nachdruck verboten!

FUNKTECHNISCHE ARBEITSBLÄTTER

Berichtigungen

Bezeichnung	Stelle	Änderung
Inhaltsverzeichnis für Lieferung 1 bis 6	1. Verzeichnis der Arbeitsblätter	Aq 31 ersetzen durch: Ag 31.
	2. Stichwortverzeichnis, „Multivibrator"	Hinzufügen: Os 31/1—3a.
	2. Stichwortverzeichnis, „Röhren-Eingangswiderstand"	„Rauschen" streichen, Rö 81/2a ersetzen durch: Rö 82/1—2a.
Ag 31/2a	Bild 10	Trennkondensator in die Leitung von der Anode der Röhre zum 20 000-pF-Kondensator, bzw. zum Eingangskreis einfügen.
	Rechte Spalte unten	In der Klammer rechts „Abschnitt D" ersetzen durch „Abschnitt E". In der Formel für ΔF den letzten Wert unter dem Bruchstrich „10^{-3}" ersetzen durch: „10^{+3}".
Ba 31/1	Tabelle 1, Zeile „also Änderung"	$+ H_2SO_4 + H_2O$ ersetzen durch: $+ 2H_2SO_4 - 2H_2O$.
Ba 31/2a	Tabelle 6, rechtes Bild „Entladung"	Das Symbol G für das Galvanometer ist durch das Schaltzeichen für einen Widerstand zu ersetzen (Verbraucherwiderstand).
Fi 61/1	Rechte Spalte im 3. Kästchen von oben	µHz ersetzen durch: MHz.
Ind 11/2a	Formel (12,1)	Die erste geschweifte Klammer rückt unmittelbar hinter das Gleichheitszeichen also: $L = \{ 4 \cdot n^2 \cdot 2{,}30$ usw.
	Fall 12	Der Ausdruck: $\frac{d}{D}$ ist an 5 Stellen zu ersetzen durch: $\frac{d}{g}$.
Ind 11/3	Fall 14	Die Bemerkung „gültig für: quadratische Rahmen" gehört auf die linke Spalte zu Formel (14,1).
	Formel (14,2)	Die angegebene Formel ist zu ersetzen durch: $L = \frac{2}{2{,}54}(s_1 + s_2) \cdot n^2 \cdot k_7 \cdot 10^{-3} = 0{,}79\,(s_1 + s_2) \cdot n^2 \cdot k_7 \cdot 10^{-3}$ [µH].
	Berechnungsbeispiel zu Fall 14	Beim Ergebnis für k_7 ist die Zahl 59 zu ersetzen durch: 15,5. Die letzte Zeile muß lauten: $L = 0{,}79 \cdot (40 + 40) \cdot 400 \cdot 15{,}5 \cdot 10^{-3}$ µH = 390 µH.
Ind 21/1	Linke Spalte	Bild steht Kopf! d = Durchmesser und l = Wickellänge aufrechtstehend hinschreiben.
Ind 31/2	Bild 6	M-Schnitt M 65/27 ist zu ersetzen durch: E/I-Schnitt E 48/16.
Ind 31/2a	Bild 8	E/I-Schnitt E 48/16 ist zu ersetzen durch: M-Schnitt M 65/27.
Ko 31/1	Titel	„Drehkonsatoren" ist zu ersetzen durch: Drehkondensatoren.
Ko 31/1a	2. Formel in der linken Spalte	Der Klammerausdruck ist zu quadrieren, also: $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}\frac{\widehat{\alpha}}{\pi}\right)^2$
Ma 11/1	Abschnitt B	Die Ausdrücke müssen richtig heißen: $nB = \log \frac{N_1}{N_2} = 2{,}0 \log \frac{I_1}{I_2} = 1{,}151 \cdot n \cdot Np$ $nNp = \ln \frac{I_1}{I_2} = 2{,}3 \log \frac{I_1}{I_2} = 0{,}8686 \cdot n \cdot B = 8{,}686 \cdot n \cdot dB.$
Mo 11/2a	Unterschrift zu Bild 12	„F = veränderlich" ist zu ersetzen durch: „f = veränderlich".
Mth 11/2a	Formel für „u_c" im Kästchen	$(1 - e)^{-\frac{t}{T}}$ ist zu ersetzen durch: $\left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$
	Abschnitt D 4	In der Erläuterung für „ϑ" ist zu streichen: „erhöhung".
	Abschnitt D 7, letzte Zeile	„K" ist zu ersetzen durch „k".
Mth 31/1	Rechte Spalte, 7. Zeile von unten	Der Ausdruck „$6a_4 = \sigma_0 - \frac{1}{2}\sigma_1 + \frac{1}{2}\sigma_2 - \sigma_3$" ist zu ersetzen durch: $6a_4 = \sigma_0 - \frac{1}{2}\sigma_1 - \frac{1}{2}\sigma_2 + \sigma_3$
Os 21/1	Formel (1)	$> \mathfrak{B}$ ist zu ersetzen durch: $> \frac{1}{\mathfrak{B}}$
	Formel (2)	$= \mathfrak{B}$ ist zu ersetzen durch: $= \frac{1}{\mathfrak{B}}$
Os 21/1a	Bild 7	In die Verbindungsleitung vom Pluspol zur Katode der Röhre ist ein Trennkondensator einzuzeichnen.
	Bild 9	Parallel zum Gitterkondensator ist ein Gitterableitwiderstand einzuzeichnen.
Os 81/1a	Formel (5)	Die Formel muß lauten: $f_{rp} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{L \cdot C}\left(1 + \frac{C}{C_p}\right)}$

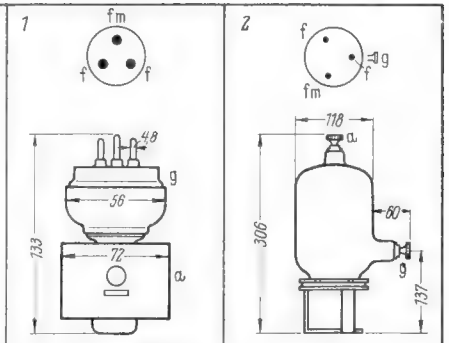
Berichtigungen

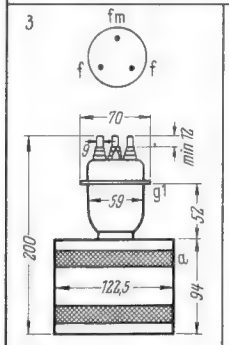
Bezeichnung	Stelle	Änderung
Rö 21/1a	Absatz 5, 3. Zeile	$1...5 \cdot 10^{-6}$ ist zu ersetzen durch: $1...5 \cdot 10^{-7}$
	Absatz 5, 4. Zeile	$1...5 \cdot 10^{-5}$ ist zu ersetzen durch: $1...5 \cdot 10^{-6}$
Rö 31/1	Abschnitt C, rechte Spalte	$\cos^3\omega t = \frac{3}{4} + \frac{1}{4}\cos 3\omega t$ ist zu ersetzen durch: $\cos^3\omega t = \frac{3}{4}\cos\omega t + \frac{1}{4}\cos 3\omega t$
	Abschnitt C, rechte Spalte	$\frac{1}{2}(\cos\omega_1 t + \cos\omega_2 t) = \ldots$ ist zu ersetzen durch: $\cos\omega_1 t \cdot \cos\omega_2 t = \frac{1}{2}[\cos(\omega_1 - \omega_2)t + \cos(\omega_1 + \omega_2)t]$
Rö 31/2	Linke Spalte unten	$\frac{T}{S} = 0{,}325 = u_T$ ersetzen durch $\frac{T}{S} = 0{,}325 = \frac{1}{u_T}$ $\quad u_T = 3{,}1$ $\frac{W}{S} = 0{,}119 = u_T^2$ ersetzen durch $\frac{W}{S} = 0{,}119 = \frac{1}{u_T^2}$ $\quad u_T = 2{,}9$
Rö 82/2	Rechte Spalte, Zeile 16	$V_{st} = 6{,}2 \cdot 5 = 31$ fach ist zu ersetzen durch: $V_{st} = 6{,}2 \cdot \sqrt{5} = 13{,}9$ fach.
	Bild 4	$r_i \parallel r_e = R_p$ ist zu ersetzen durch: $r_i \parallel r_a = R_p$.
Sk 01/3	Linke Spalte, oberste Gleichung	Der letzte Bruch $\frac{\omega + \omega_o}{\omega}$ ist zu ersetzen durch: $\frac{\omega + \omega_o}{\omega_o}$
Sk 21/2	Rechte Spalte, Mitte	d_L zwischen 1 % und 2,5 % ist zu ersetzen durch: d_L zwischen 1 % und 2,5 ‰
Sk 81/2a	Bild 6, Formel für Z	In der ersten eckigen Klammer $\left[1 - \frac{A}{b}\right]$ ersetzen durch $\left[1 + \frac{A}{b}\right]$
Sk 81/4a	Symmetrische Parallelbandleitung	In der ersten eckigen Klammer $\left[1 - \frac{A}{b}\right]$ ersetzen durch $\left[1 + \frac{A}{b}\right]$
Stv 12/1	Rechte Spalte, oben	Zu der Tabelle „Effektivwert bei" ist hinzuzufügen: „Die angegebenen Werte beziehen sich auf Betrieb mit Ladekondensator."
Stv 12/2a	Rechte Spalte	Die Tabelle ist zu ergänzen durch die Erläuterung: „u = Transformator-Wechselspannung in V_{eff}".
	Bilder im Tabellenkopf	Der Kondensator an den Ausgangsklemmen ist in beiden Fällen durch einen Widerstand (Verbraucherwiderstand) zu ersetzen.
Stv 12/3a	Linke Spalte, Absatz 1, Formel Zeile 5 und Absatz 2, Formel Zeile 18	$\text{tg}\alpha = \frac{B}{C R_i f}$ ist zu ersetzen durch: $\text{tg}\alpha = \frac{B}{2 C R_i f}$
	Linke Spalte, Formel Zeile 30	$\text{tg}\alpha = \frac{B}{2 \cdot C \cdot R_i \cdot f}$ ist zu ersetzen durch: $\text{tg}\alpha = \frac{B}{4 \cdot C \cdot R_i \cdot f}$
	Linke Spalte	In den angegebenen Formeln gilt für R_i die auf Blatt Stv 12/3 unter „G" angegebene Erläuterung.
	Rechte Spalte, Tabelle	Die angegebenen Innenwiderstands-Werte beziehen sich auf e i n e Ventilstrecke.
Stv 14/2	Linke Spalte, Abschnitt „Innenwiderstand, Kennlinie"	Der Wert 0,04 Ohm ist zu ersetzen durch: 10 Ohm; der Wert 0,02 Ohm ist zu ersetzen durch: 5 Ohm.
We 11/1a	Rechte Spalte, obere Tabelle	Die Skizze „Spitze aus Halbparabel" ist abzuändern in:
	Rechte Spalte, 2. Tabelle	Das Wort „Halbparabel" ist zu ersetzen durch: „Spitze aus Halbparabel". Die zugehörige Skizze ist ebenfalls durch das vorherbeschriebene Zeichen zu ersetzen.
Wi 11/3	Tabelle 5	Die Zeilen: / sind zu ersetzen durch:

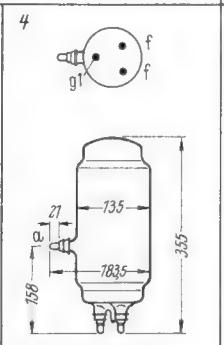
Cekas	1,1	0,164	227	Cekas	1,4	0,177	179
Chromnickel	1,13	0,165	221	Chromnickel	1,1	0,164	227
Kanthal	1,45	0,168	172	Kanthal	1,45	0,180	172

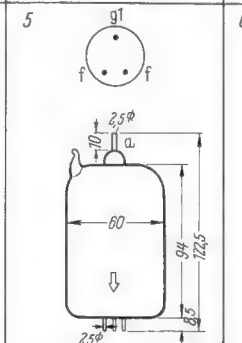
Wk 13/2	Kopf der Tabelle 8 A	„g" unter den beiden Bruchstrichen ist zu ersetzen durch: „s".
Wk 14/1	Tabelle 1, Spalte „Schmelztemperatur"	Die angegebenen Zahlenwerte sind der Reihe nach zu ändern in: 1084; 1535; 1453; 2622; 3380; 3030. Die Werte für Thorium und Zirkon bleiben.
	Tabelle 1, Spalte „Ausdehnungskoeffizient"	Die Zahlenwerte müssen der Reihe nach lauten: 165; 115; 125; 51; 45; 65,8; 111; 143.

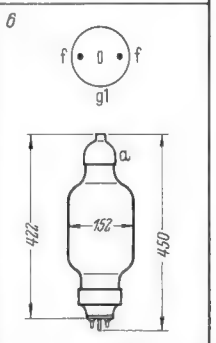
Sockelschaltungen der Senderöhren

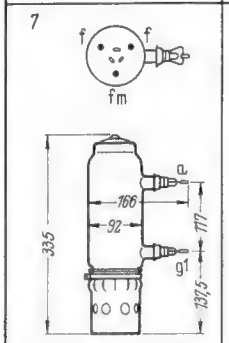


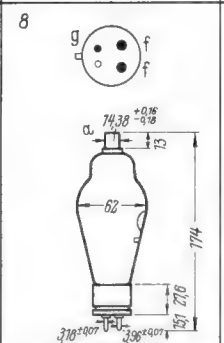


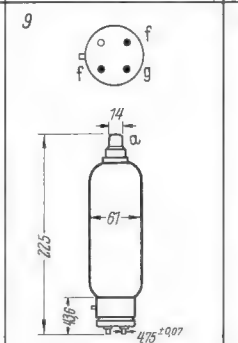


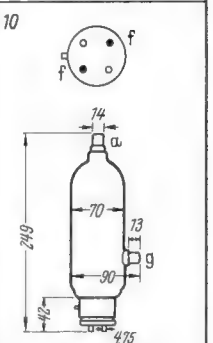


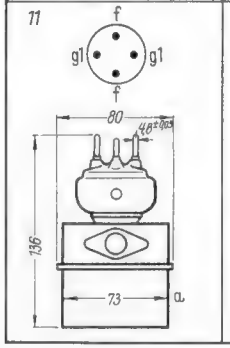


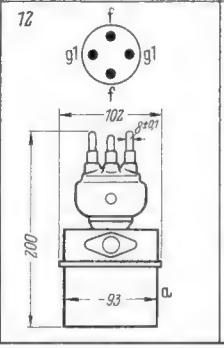


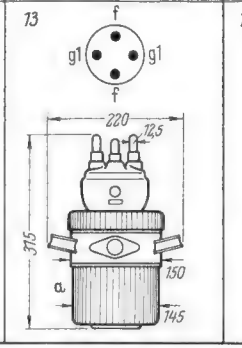


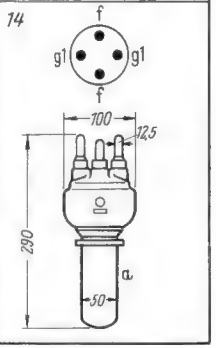




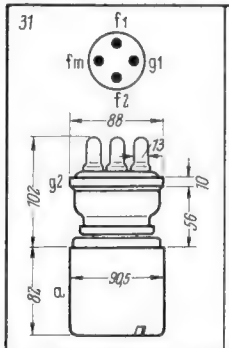


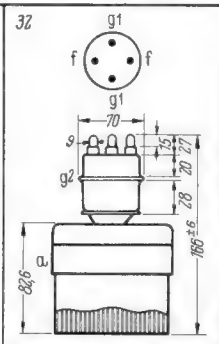


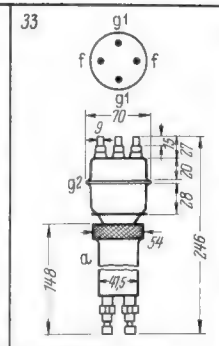


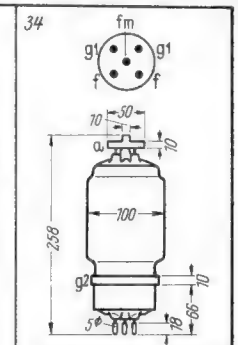


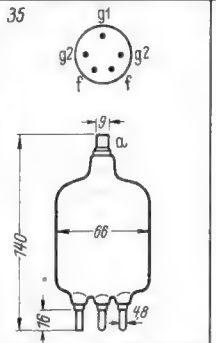
Sockelschaltungen der Senderöhren

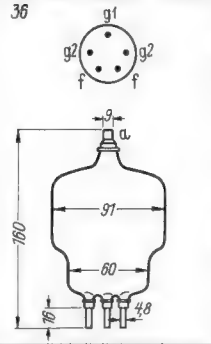


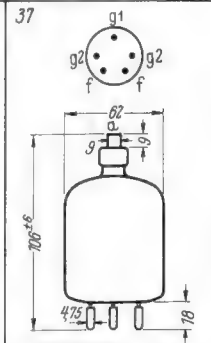


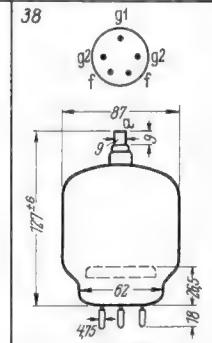


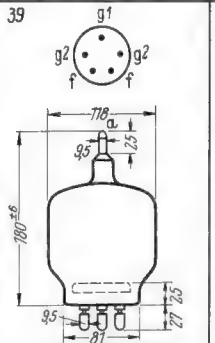


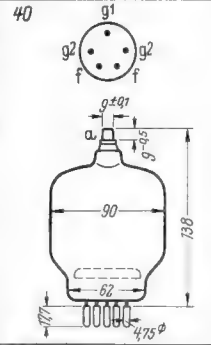


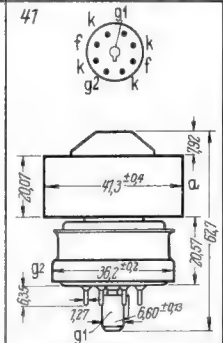


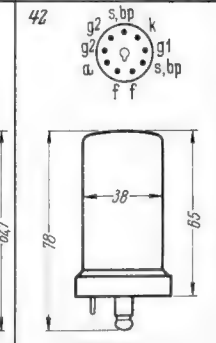


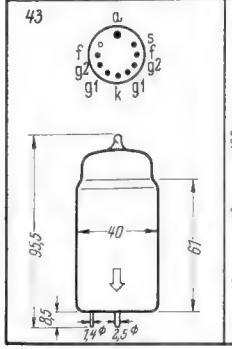


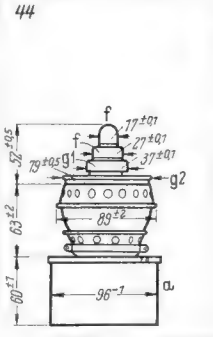


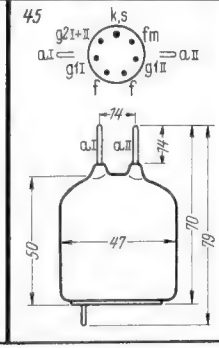


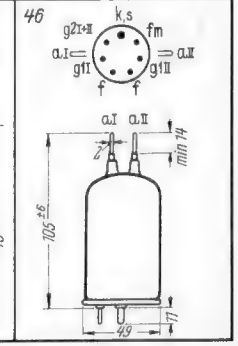


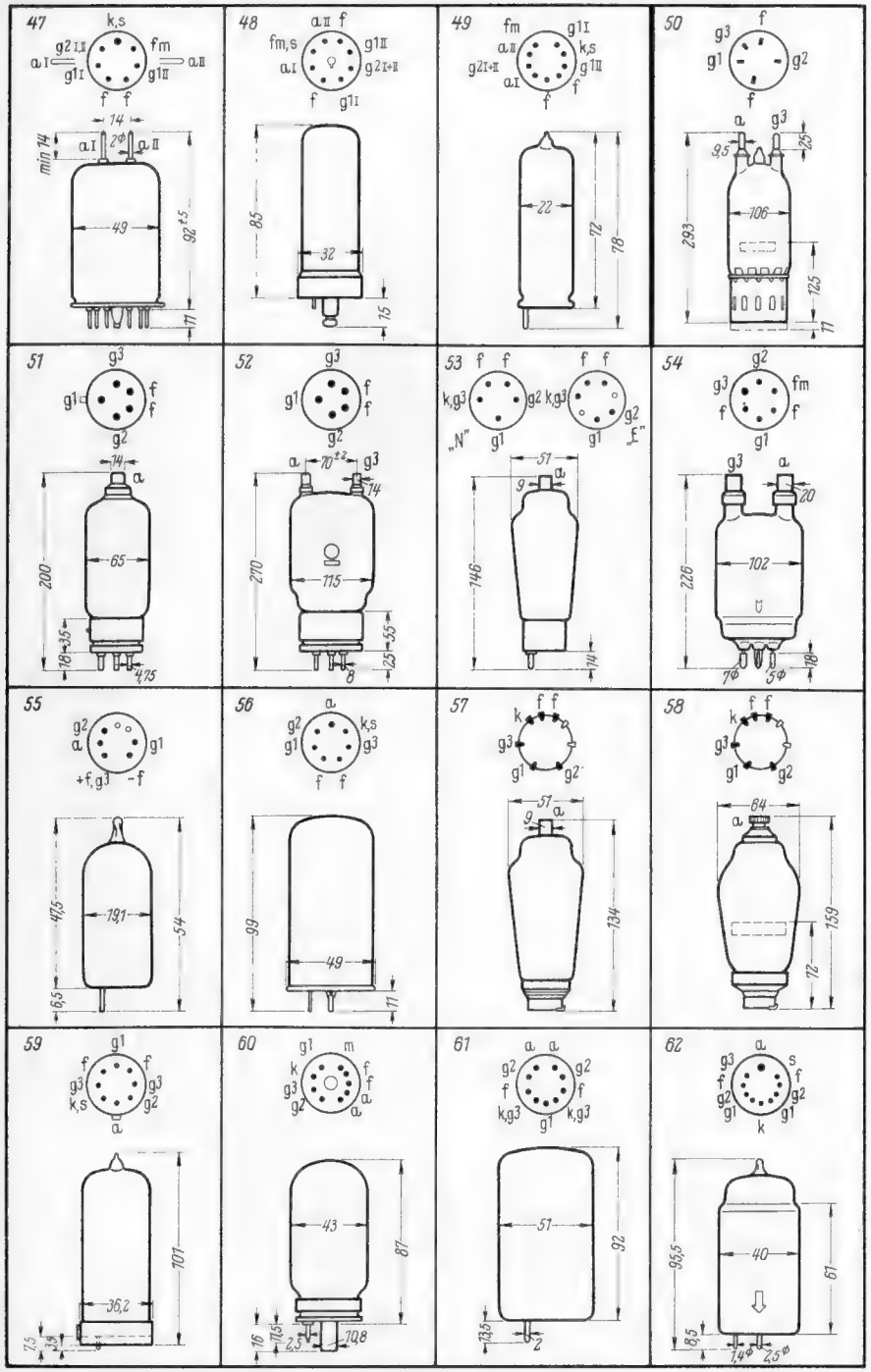


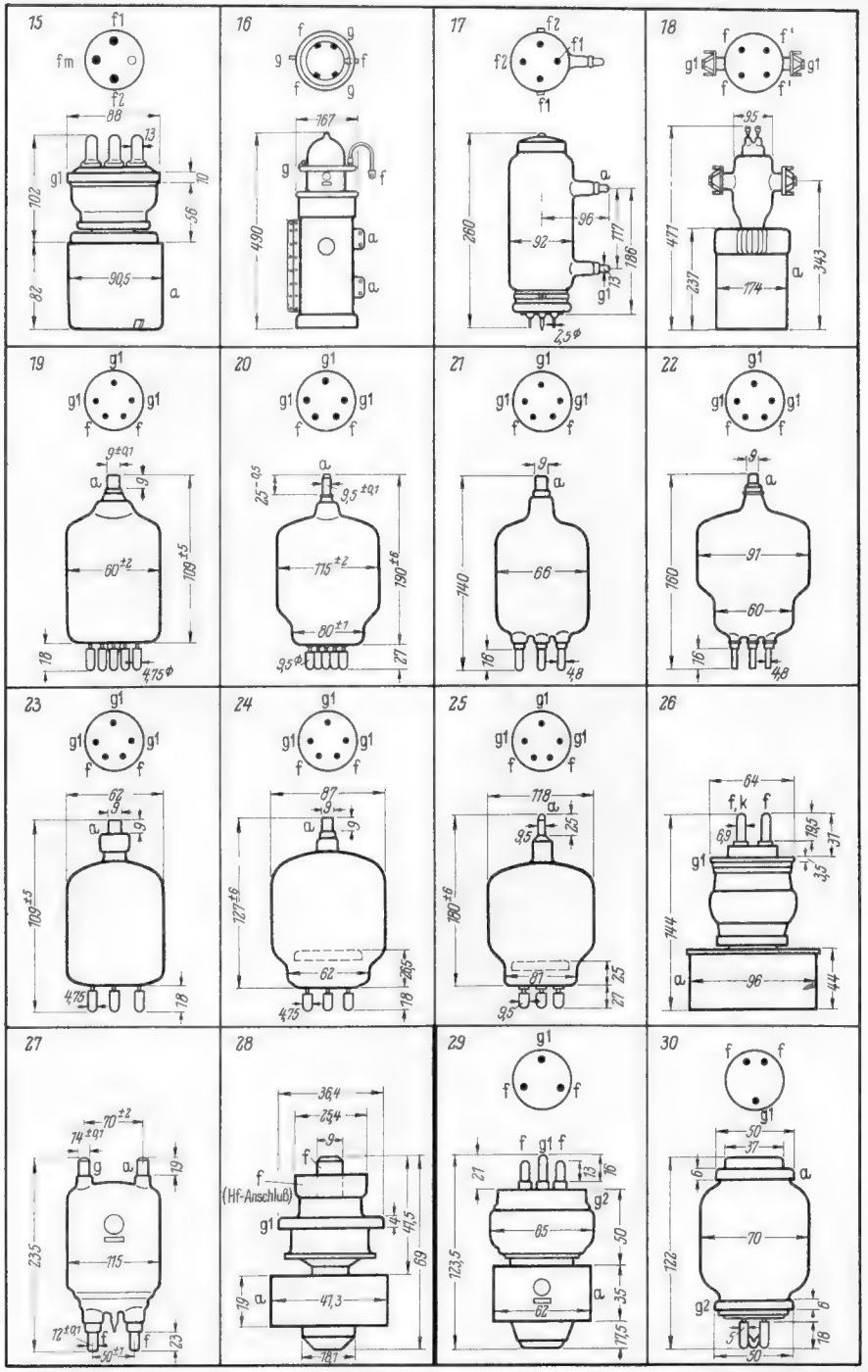









47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62


15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

Fernsehempfänger-Bauanleitung

Von Dr.-Ing. Wolfgang Dillenburger

Der Selbstbau eines Fernsehempfängers ist das beste Mittel, um sich mit seinen Schaltungseigenarten und seiner Wirkungsweise gründlich vertraut zu machen. Um unseren Lesern nicht nur eine rein mechanische Bauanleitung zu geben, sondern ihnen dabei ein gründliches Wissen um das Warum der Schaltungstechnik zu vermitteln, haben wir Dr. Dillenburger als einen der maßgebenden praktisch tätigen Fernsehentwickler und führenden Fernseh-Fachschriftsteller um die Ausarbeitung dieser Bauanleitung gebeten. Das in dieser Aufsatzreihe besprochene Modell wurde sorgfältig geplant und gründlich erprobt. Bei sachgemäßem Nachbau ist sichergestellt, einen allen Ansprüchen genügenden neuzeitlichen Fernsehempfänger zu erhalten und sich dabei einen großen Schatz an Wissen und Erfahrungen anzueignen.

Unter den Technikern und Praktikern besteht verständlicherweise der Wunsch, einen Fernsehempfänger selbst zu bauen. Einmal hofft man dadurch billiger zu einem Empfänger zu kommen, außerdem bietet es natürlich einen besonderen Reiz, durch eigene praktische Tätigkeit die neue Technik kennenzulernen.

Das Ziel des Selbstbaues wird in jedem Falle ein Empfänger sein, der die zu stellenden Forderungen auch wirklich erfüllt. Dies liegt nicht nur im eigenen Interesse, sondern auch in dem der Nachbarn, die gern im Genuß eines ungestörten Rundfunkempfangs bleiben möchten. Es wird noch gezeigt werden, welche Gefahren hier durch einen unsachgemäß gebauten Fernsehempfänger entstehen können.

Dem Fernseh-Rundfunk liegt eine ganz bestimmte Senderplanung zu Grunde. Aufstellungsort, Betriebsfrequenzen und Sendestärke sind sorgfältig nach Berechnungen und Gesichtspunkten ausgewählt, die die geringsten Empfangsstörungen und eine möglichst gute Versorgung der Bevölkerung mit genügender Feldstärke garantieren. Der Planung liegt ferner eine ganz bestimmte Selektionskurve des Empfängers zu Grunde, an der man nicht leichtfertig vorbeigehen kann. Das für einen Fernsehkanal zur Verfügung stehende Frequenzband muß mit Rücksicht auf die Zahl der unterzubringenden Sender begrenzt werden. Mit diesem Frequenzband läßt sich eine ganz bestimmte völlig ausreichende Bildqualität erzielen. Allerdings muß man beim Empfängerbau alle Möglichkeiten ausnutzen, d. h. man muß die später gegebenen Richtlinien und Anweisungen genau befolgen. Seit Jahren hat eine Kommission für den Bau von Fernsehempfängern Richtlinien ausgearbeitet, die zwar nicht bindend sind, deren strenge Einhaltung jedoch unbedingt zu empfehlen ist, wenn wir nicht nach Inbetriebnahme aller Sender und vieler Empfänger im Fernsehchaos landen wollen. Die Forderung nach Einhaltung der Bedingungen gilt für die Industrie ebenso wie für den, der sich ein Fernsehgerät selbst baut. In jedem Fall kann die Erlaubnis zum Betrieb eines Fernsehgerätes, wenn es den Rundfunkempfang stört, amtlicherseits entzogen werden. Auch bei Industriegeräten sind die Forderungen hinsichtlich der Trennschärfe wohl zu beachten, so daß für manchen Entwicklungsingenieur die hier zu machenden Ausführungen Beachtung verdienen.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, ein Gerät zu entwickeln, das mit möglichst geringem Aufwand (15 Verstärkerröhren, 4 Germaniumdioden) die aufgestellten Forderungen genügend gut erfüllt. Hierbei sei bemerkt, daß es sich dabei um eine rein private Entwicklung handelt, wobei der Verfasser der Fernseh GmbH zu Dank verpflichtet ist, da nur mit deren meßtechnischen und mechanischen Mitteln die Entwicklung möglich war. Zum Bau wurden handelsübliche Einzelteile verwendet, die zum Teil von den Firmen Telefunken und NSF für die Entwicklung freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden, wofür den Firmen hier gedankt sei. Ebenso möchte der Verfasser seinem Mitarbeiter E. Jauernik für wertvolle Unterstützung danken.

Eine Bitte hat der Verfasser an die Leser. Es hat gar keinen Zweck, sich an den Bau eines Fernsehempfängers zu wagen, wenn man nicht über gründliche Vorkenntnisse verfügt. Diese sind also erst einmal durch das Studium geeigneter Bücher und Zeitschriften zu erwerben. Zunächst sei hier auf die sicher jedem Leser gut bekannten Aufsatzreihen in der FUNKSCHAU hingewiesen[1]). An Büchern seien die vom Franzis-Verlag herausgegebenen empfohlen, insbesondere „Der Fernseh-Empfänger" von R. Goldammer, weiterhin die im Verlag Schiele & Schön, Berlin, erschienenen Bücher des Verfassers: „Aufbau und Arbeitsweise des Fernsehempfängers" sowie die zweite Auflage der „Einführung in die Deutsche Fernsehtechnik", 1953, worin der Leser sich sehr eingehend theoretisch und praktisch über den neuesten Stand der Fernsehtechnik informieren kann. Der Verfasser wird gelegentlich auf diese Bücher verweisen, damit die einzelnen Probleme nicht zu ausführlich behandelt werden müssen.

Eine weitere Bitte: Wenn etwas einem Leser nicht verständlich ist, soll er nicht gleich an den Verfasser bzw. den Verlag schreiben. Er soll sich erst einmal selbst bemühen, sich Klarheit zu verschaffen. Er soll vor allem jeden Artikel sorgfältig und mehrmals durchlesen. Es genügt nicht, nur die Schaltung anzusehen, um dann mit dem Bau nach eigenem Gutdünken zu beginnen. Die Schaltungen und Größen der Schaltelemente sind in Verbindung mit den ausgewählten Röhren sorgfältig ausprobiert. Alles hat seinen besonderen Sinn. Mögliche Toleranzen sollen angegeben werden. An die Röhrenbestückung ist man jedoch praktisch gebunden. Eine Frage, ob man anstelle der ECC 82 z. B. auch eine ECC 81 verwenden kann, kann nicht beantwortet werden, da dies nicht ausprobiert ist. Wenn an einer Stelle eine andere Röhre möglich ist, wird dies angegeben werden.

Besonders wichtig ist die Meßtechnik beim Bau eines Fernsehempfängers. Wenn man wirklich etwas Vernünftiges bauen will, ist eine Reihe hochwertiger Meßgeräte erforderlich. Es kann wohl angenommen werden, daß in vielen Fällen solche Geräte zugänglich sind. Vielleicht darf der Verfasser hier die Bitte an Inhaber von Reparaturwerkstätten, die über solche Meßgeräte verfügen, richten, zumindest ihren eigenen Angestellten die Meßgeräte beim Bau eines Fernsehempfängers zur Verfügung zu stellen. Dies ist sogar sehr von Vorteil, da jeder, der Fernsehempfänger reparieren will, erst einmal ein Gerät selbst gebaut haben sollte. Er wird erst dadurch richtig mit der Materie vertraut werden und alle Tücken eines solchen Empfängers kennenlernen.

Ohne einen Oszillografen geht es praktisch nicht. Das gleiche gilt vom Meßsender, zumindest für die Zwischenfrequenz. Besonders wertvoll ist ein wirklich zuverlässiger Wobbler. Er erleichtert das Abgleichen des Zwischenfrequenzverstärkers und auch des Bild-Nf-Verstärkers sehr. Vor allem geht das Messen mit einem Wobbler sehr viel schneller als mit einem Meßsender. Diese Meßverfahren werden hier eingehend behandelt und so einfach wie möglich gestaltet werden. Auch wird die Selbstanfertigung des einen oder anderen Meßgerätes kurz beschrieben werden. Alle nur irgendwie interessierenden Oszillogramme werden gebracht, ebenso sollen die möglichen Fehler und ihre Behebung besprochen werden.

[1]) „Einführung in die Fernseh-Praxis" von Heinz Richter und „Fernsehtechnik ohne Ballast von Otto Limann, Jahrgänge 1951 bis 1953 der FUNKSCHAU.

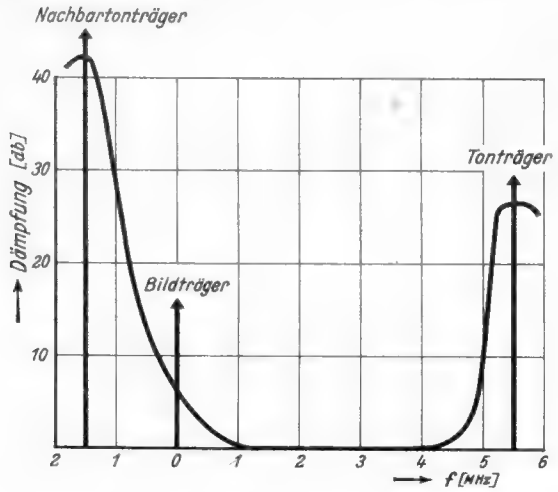
A. Die Bestandteile des Fernsehempfängers

Die beiden wesentlichen Teile des Empfängers sind:

1. Der Hochfrequenzteil,
2. Der Impulsteil.

Der Hochfrequenzteil des Empfängers umfaßt den UKW-Teil, den Zwischenfrequenzteil für Bild und Ton, die Bild-Endstufe und den Tonverstärker. Dieser Teil ist unmittelbar einem Rundfunk-UKW-Empfänger verwandt. Für ihn sind hinsichtlich der Meßtechnik (z. B. Frequenzgangmessung mit Sinusgenerator) die gleichen Methoden wie für den Tonempfänger anwendbar. Daher ist auch dieser Teil für den Rundfunktechniker zunächst verständlicher. Jedoch besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen einer Rundfunkübertragung und einer Fernsehübertragung: Bei der Rundfunk-Tonsendung schwankt die Modulation um einen Mittelwert, bei der Fernsehsendung muß jedoch ein Gleichspannungswert, die mittlere Bildhelligkeit, die sich beliebig langsam ändern kann, mitübertragen werden. Die Übertragung dieses Gleichspannungswertes muß möglichst exakt erfolgen. Daraus ergeben sich einige neue Gesichtspunkte gegenüber einem reinen Hörrundfunk-Empfänger. Die Tendenz einiger Industriefirmen, den Gleichspannungswert im Empfänger nicht bis zur Steuerelektrode der Bildröhre zu übertragen, ist abzulehnen. Hier muß größte Exaktheit gefordert werden.

Der Impulsteil umfaßt das Amplitudensieb zur Abtrennung des Synchronsignals mit den Trennstufen für Horizontal- und Vertikalimpulse, sowie den gesamten Bildschreiber mit den Ablenkgeräten und der Hochspannungserzeugung. Dieser Teil dürfte dem Rundfunktechniker sowohl in der praktischen Ausführung wie im Verständnis der Wirkungsweise die größten Schwierigkeiten machen. So hat es wenig Sinn, den Selbstbau des Ablenksatzes bzw. des Horizontalablenktransformators zu versuchen. Diese beiden Teile sollte man ebenso wie einen Drehkondensator fertig beziehen. In der vorliegenden Bauanleitung werden die von Telefunken gelieferten Ablenkmittel (Ablenkspulensatz mit Konzentriermagnet und Horizontalablenktransformator) zu Grunde gelegt. Zweckmäßig bezieht man nämlich auch den fertigen Konzentriermagneten, wenn es auch



Links: Bild 1. Anzustrebende Selektionskurve eines Fernsehempfängers

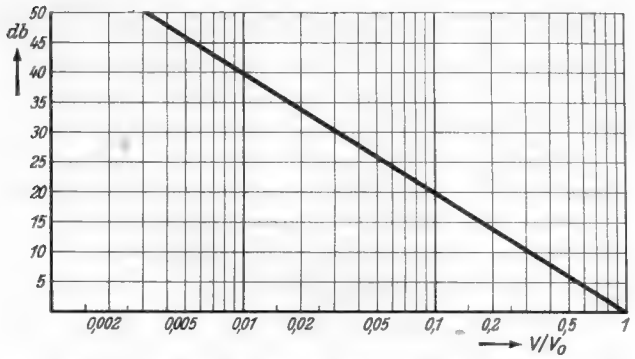


Bild 2. Dämpfung in Dezibel dargestellt in Abhängigkeit vom Spannungsverhältnis V/V₀

nicht schwierig ist, sich eine elektromagnetische Konzentrierspule selbst zu bauen.

Den UKW-Eingangsteil kann man heute ebenfalls fertig beziehen. In den zu beschreibenden Empfänger wurde ein NSF-Fernseh - UKW - Teil (Spulenrevolver für 12 Kanäle) eingebaut. In den meisten Fällen kann man sich jedoch mit einem Kanal begnügen. Für diesen Fall wird ein sehr einfacher UKW-Teil mit induktiver Abstimmung zum Selbstbau beschrieben. An dieser Stelle läßt sich schon einiges einsparen.

B. Die Anforderungen an den Fernsehempfänger

Hier ist zweierlei zu unterscheiden.

1. Die Forderungen, die im Interesse desjenigen liegen, der den Empfänger betreibt,
2. Die Forderungen, die mit Rücksicht auf mögliche Störungen anderer Geräte erfüllt sein müssen.

Zur ersten Gruppe gehören:

a. Die Empfindlichkeit. Für den Rundfunktechniker ist folgende Definition der Empfindlichkeit eines Fernseh-Empfängers am leichtesten verständlich: Wenn die Eingangsspannung an den Antennenklemmen für das Synchronsignal der empfangenen Fernsehsendung (Maximum der auftretenden Hochfrequenzamplitude) gering, z. B. 200 µV ist, dann zeigt das empfangene Bild einen bestimmten Schrotanteil, dessen Effektivwert z. B. gemessen werden kann. Die Verstärkung des Empfängers soll dabei so eingestellt sein, daß die Bildröhre voll ausgesteuert ist. Das bei der angenommenen Eingangsspannung gemessene Verhältnis: Schwarz-Weiß-Sprung (als Spannungsintervall in $Volt_{ss}$ gemessen) zum Spitzenwert des Schrots ist ein lineares Maß für die Empfindlichkeit. Dieses Verhältnis wird als Störabstand bezeichnet. Der Spitzenwert der Schrotspannung in V_{ss} ist dabei gleich dem sechsfachen Effektivwert. Je geringer bei voll ausgesteuerter Bildröhre und jeweils derselben Eingangsspannung der Schrots ist ein lineares Maß für die Empfindlichkeit des Fernsehempfängers. Der dieser Bauanleitung zu Grunde gelegte UKW-Teil von NSF hat nach dieser Definition praktisch die höchste im Augenblick zu erreichende Empfindlichkeit. Dies wird durch die Verwendung einer Röhre PCC 84 in Cascodeschaltung garantiert.

Normalerweise wird die Empfindlichkeit eines Empfängers anders definiert. Sie wird in kT_0 gemessen. Diese Definition ist jedoch nicht so leicht verständlich. Näheres findet der Leser in der „Einführung in die Deutsche Fernsehtechnik", S. 449.

b. Die Verstärkung. Wie hoch die Verstärkung eines Empfängers sein muß, hängt nur davon ab, wie groß die Feldstärke am Empfangsort ist. Die sinnvolle Grenze der Maximalverstärkung ist durch die Empfindlichkeit des Empfängers nach der vorhergehenden Definition gegeben. Mit wachsender Verstärkung wird schließlich der Schrot sichtbar und bei Ausnutzung einer sehr hohen Verstärkung und entsprechend kleiner Eingangsfeldstärke tritt er im Bild so stark hervor, daß der Empfang keine Freude mehr macht. Als obere zulässige Grenze des Schrots (Spitzenwert in V_{ss}) kann ein Wert angesehen werden, der der halben dem Schwarz-Weißsprung zugehörigen Spannung entspricht.

c) Die Selektionskurve. Die zu erstrebende Selektionskurve ist festgelegt. Sie wird bei vollständigem Ausbau des Fernsehnetzes zur Erzielung eines störungsfreien Empfanges unbedingt notwendig sein. Die anzustrebende Kurve ist in **Bild 1** dargestellt. Der Bildträger liegt bekanntlich auf der Mitte der Nyquistflanke des Empfängers, der Tonträger in 5,5 MHz Abstand vom Bildträger, wobei der Tonsender die höhere Frequenz hat. Im Bild aufgetragen ist die notwendige, auf die Maximalverstärkung bezogene Dämpfung in Dezibel in Abhängigkeit vom Frequenzabstand zum Bildträger. Für den, der sich unter der Dämpfung in Dezibel nichts vorstellen kann, zeigt **Bild 2** das Verhältnis der Verstärkung V bei der betrachteten Frequenz zur Maximalverstärkung V_0, ausgedrückt in Dezibel. Eine Dämpfung von 20 db bedeutet also z. B. einen Verstärkungsrückgang auf ein Zehntel, $V/V_0 = 1/10$.

d. Die Störempfindlichkeit. Hierbei ist zwischen Störungen des Bildinhalts (Verfälschung der Helligkeitswerte durch Störungen) und Störungen der Synchronisierung zu unterscheiden. Eine Störung des Bildinhalts kann ohne Beeinflußung der Synchronisierung erfolgen. Umgekehrt ist jedoch bei einer Synchronisierstörung stets der Bildinhalt gestört. Vor allem muß daher die Störanfälligkeit der Synchronisierung auf das kleinstmögliche Maß herabgesetzt werden. Dazu werden bekanntlich besondere Schaltungen angewendet. Auch die Störungen des eigentlichen Bildinhalts lassen sich durch Schaltmaßnahmen auf ein Mindestmaß begrenzen. Wesentlich kann hierbei aber nur die Wirkung von Impulsstörungen beeinflußt werden. Bei dem zu beschreibenden Empfänger ist die Störempfindlichkeit sehr gering.

e. Die Bildcharakteristik. Helligkeit, Gradation, Kontrast und Geometrie müssen gut sein. Vor allem bedarf es zur Erzielung einer zeitlinearen Ablenkung in horizontaler und vertikaler Richtung besonderer Schaltmaßnahmen. Zur Erzielung einer guten Gradation muß der Klirrfaktor des gesamten Bildverstärkerteiles möglichst gering sein. Vor allem muß reichlich Aussteuerungsreserve vorgesehen werden. Übersteuerungen führen immer zu sehr schlechten Bildern.

f. Zwischenzeile. Eine schwierig zu erfüllende Bedingung ist die Erzielung eines Rasters mit einwandfreien Zwischenzeilen. Dazu sind ebenfalls besondere Schalt- und Aufbaumaßnahmen erforderlich. Bekanntlich ist der Vertikalimpuls für das erste Teilbild um eine ganze Zeile, für das zweite um eine halbe Zeile gegen die Horizontalimpulse versetzt. Die Synchronisierung muß jedoch eindeutig und zeitlich exakt durch die Vertikalimpulse erfolgen. Durch auf das Vertikalablenkgerät gestreute Horizontalimpulse kann es sehr leicht geschehen, daß der dem Vertikalimpuls vorausgehende Horizontalimpuls die Synchronisierung bewirkt. Der dem Vertikalimpuls folgende Horizontalimpuls kann auch dem Wiederbeginn des Vertikalhinlaufs um eine halbe Zeile verzögern. Beides hat eine Paarigkeit der Zeilen zur Folge. Meist jedoch verschwindet die Zwischenzeile ganz.

g. Der Aufbau. Den Empfänger baut man zweckmäßig so auf, daß alle Teile im normalen Betriebszustand bei abgenommenem Gehäuse zugänglich sind, ohne daß der Empfänger umgelegt oder die Bildröhre herausgenommen zu werden braucht. Dies wird erreicht durch ein in Richtung der Bildröhrenachse stehendes senkrechtes Chassis, das etwas seitlich gegen die Achse versetzt ist.

*

Zur zweiten Gruppe von Anforderungen an den Fernsehempfänger (vermeiden von Störungen anderer Geräte) gehören vor allem folgende Forderungen:

a. Strahlungsfreiheit des Oszillators. Ob der Oszillator strahlt oder nicht, beeinträchtigt sicherlich nicht den eigenen Empfang, auch kann die Strahlung nur mit Hilfe eines besonderen hochempfindlichen Röhrenvoltmeters bzw. Feldstärkenmeßgeräts festgestellt werden. Dabei wird gefordert, daß der Oszillator eines Fernsehempfängers im Abstand von 30 m keine größere Feldstärke als 30 µV/m erzeugen darf, wobei die Antennenhöhe des Feldstärkemeßgeräts 3 m betragen soll. Dabei besteht die Möglichkeit, daß der Empfänger über die Antenne ausstrahlt oder daß die Strahlung unmittelbar vom Chassis selbst ausgeht. Bei den gegenwärtigen Verhältnissen in Deutschland wird jedoch eine Oszillatorstrahlung selten zu Störungen anderer Empfänger führen, da praktisch an einem Ort alle Fernsehempfänger auf den gleichen Sender eingestellt sind.

b. Störungen durch die Ablenkgeräte. Besonders gefährlich sind Abstrahlungen der Ablenkgeräte. Die Kippschwingungen eines Fernsehempfängers enthalten ein breites Band von Oberwellen, dessen Frequenzen bis in den Kurzwellenbereich hineinreichen. Hierbei handelt es sich um die Harmonischen der Horizontalfrequenz, die im Abstand von etwa 15 kHz liegen. Sie verursachen also praktisch im Mittelwellenbereich eines Rundfunkempfängers zahlreiche Pfeiftöne. Ein Teil der Stör-Energie gelangt auf die Netzleitung und wird dem Rundfunkempfänger über das Netz zugeführt. Deshalb muß der Fernsehempfänger eine gute Netzverdrosselung erhalten.

Handtasten für Morseunterricht und Funkbetrieb

Im Anschluß an den in Heft 1 erschienenen Artikel über Übungsgeräte für den Morseunterricht setzten wir diese Aufsatzreihe mit einer Arbeit fort, die sich mit den verschiedenen Handtasten befaßt (siehe auch den Band „Morselehrgang" der Radio - Praktiker - Bücherei des Franzis-Verlages, Band Nr. 58).

Am gebräuchlichsten ist die normale Handtaste, die sich für den Morseunterricht sehr gut eignet und die zum Inventar einer jeden Funkstation gehört. Je nachdem, ob man die Taste drückt oder offen läßt, sind die Stromkreise a oder b geschlossen **(Bild 1)**. Bei offener Taste wird

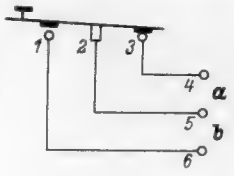


Bild 1. Kontakt- und Stromkreisschema der normalen Handtaste

demnach Stromkreis a geschlossen, während Stromkreis b unterbrochen ist. Bei gedrückter Taste ist es umgekehrt. Der Aufbau der Morsetaste geht aus **Bild 2** hervor. Auf einer massiven Grundplatte (Abmessungen z. B. 80 × 50 × 5 mm) sind die Ruheschiene und die Arbeitsschiene mit den Ruhe- und den Arbeitskontakten befestigt. Der Tastenhebel ist zweiseitig gelagert (Lager 1, 2), und er enthält am einen Ende den Tastenkopf. Der Tastenhub und damit die Morsegeschwindigkeit lassen sich mit Hilfe einer Rändelschraube einstellen. Diese ist bei hochwertigen Tasten mit Rastung und Ziffernskala versehen, so daß man jede als günstig erwiesene Hubeinstellung leicht wiederfinden kann. Die jeweils günstigste Federspannung wird gleichfalls durch eine Rändelschraube eingestellt, die sich entweder unmittelbar über der Spannfeder befindet oder mit einem Lager kombiniert ist. Im letzten Fall ergibt sich eine feine Einstellmöglichkeit.

Einfach ausgeführte Morsetasten benutzen in der Regel eine Preßstoffgrundplatte, auf der die Lager für die Kontaktschienen usw. bereits eingepreßt sind. Da die Tastleitungen mancher Sender oft höhere Spannungen führen, müssen die Tasten absolut berührungssicher gebaut sein. Aus diesem Grund sind auch die einfachen Morsetasten in der Regel mit einer allseitig schließenden Preßstoffhaube ausgestattet. In **Bild 3** ist links eine solche Morsetaste zu sehen. Mit diesen einfachen Tasten, die vorwiegend für transportable Funkstationen mit kleinem Verkehr in Betracht kommen, ist es nicht ratsam, einen mehrstündigen Funkbetrieb abzuwickeln, da selbst erfahrene Funker bei höherem Morsetempo damit verhältnismäßig schnell ermüden.

Für mehrstündigen Dauerbetrieb, wie er bei mittleren und großen Funkstellen zu bewältigen ist, kommt die in Bild 3 rechts gezeigte Morsetaste in Betracht. Die eigentliche Taste ruht auf einem Preßstoffsockel, der auf einer 190 × 80 × 7 mm großen Eisenplatte angeschraubt ist. Die Federspannungsschraube ist mit dem linken Lager kombiniert. Die Abdeckhaube besteht aus Aluminiumguß und wird bei geschlossener Taste durch eine zweiteilige Feder festgehalten. Ein versehentliches Öffnen der Taste, wie es während des Funkbetriebs u. U. erfolgen könnte, wird dadurch vermieden. Im Preßstoffsockel befindet sich außer der Verdrahtung mit rückwärts zugänglichen Anschlußklemmen ein aus Hf-Drossel, Kondensator und Widerstand bestehender Hf-Störschutz **(Bild 4)**. Da bei Negativ-Tastung von Morsesummern über

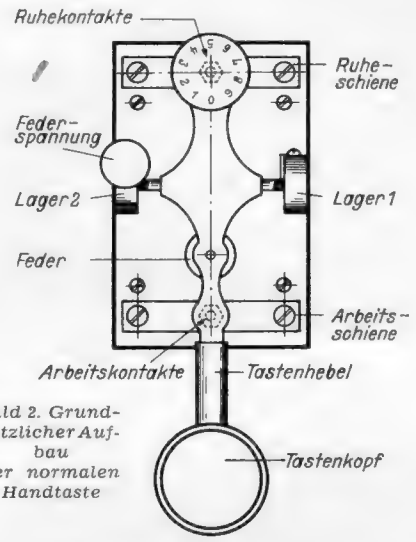


Bild 2. Grundsätzlicher Aufbau der normalen Handtaste

die RC-Anordnung immerhin noch Tonfrequenz fließt, muß bei dieser Tastart das in diesem Fall nicht erforderliche RC-Glied abgetrennt werden **(Bild 5)**. Die Hf-Drossel kann eingeschaltet bleiben.

Der praktische Funkbetrieb bringt es mit sich, daß die Taste nicht fest am Stationstisch festgeschraubt wird, sondern je nach Platzverhältnissen und Betriebsart den Aufstellungsort wechselt. Diesen verschiedenen Arbeitsbedingungen paßt sich die auf massiver Grundplatte befestigte Taste besser an als die vielfach übliche Ausführung ohne Bodenplatte.

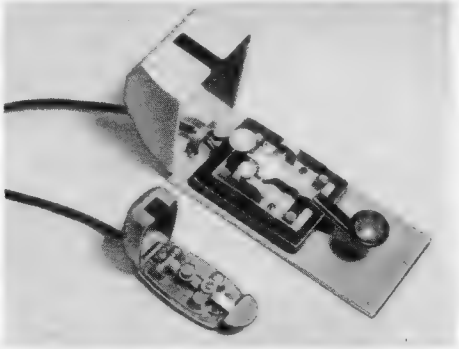


Bild 3. Zwei verschiedene Ausführungsformen von Handtasten (links: Kleinausführung für transportable Verwendung; rechts: massive Stationstaste auf Metallgrundplatte mit Störschutz)

Für den Anfänger ist es sehr wichtig, daß er die Morsetaste richtig einstellen kann. Für die ersten Stunden soll der Hub nicht größer als etwa 1,5 bis 2 mm sein. Kleinere Abstände kommen für größere Geschwindigkeiten in Betracht, doch sollte ein Hub von 1 mm zunächst nicht unterschritten werden. Verwendet man Tasten ohne Rastung, empfiehlt es sich, die genaue Hubeinstellung durch Blechstreifen entsprechender Stärke (z. B. Eisenblechstreifen 10 × 50 mm in Stärken von 1 mm, 1,2 mm, 1,5 mm, 1,7 mm, 2 mm) vorzunehmen, die man zwischen die Arbeits-

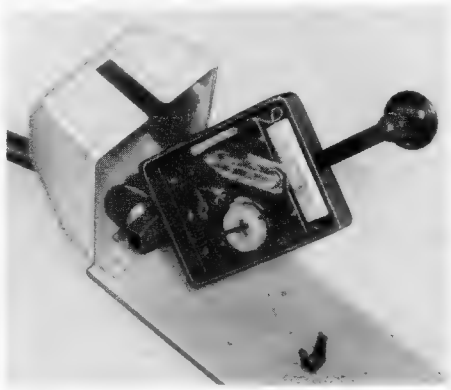
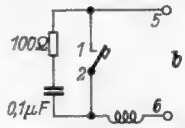


Bild 4. Untenansicht einer mit Taststörschutz ausgestatteten Handtaste

kontakte schiebt. Das Einstellen der Federspannung soll dem Fingerspitzengefühl des Einzelnen überlassen bleiben, doch ist zu berücksichtigen, daß eine zu fest gespannte Feder beim Geben einen zu großen Kraftaufwand verlangt und bei längerer Tastzeit den Telegrafiekrampf auslösen kann. Eine zu geringe Federspannung verleitet vielfach zu unsauberer Gebeweise. In der Funkerpraxis ist es üblich, Hub und Federspannung auch während eines Sendeverkehrs so nachzuregeln, daß die Zeichen mühelos gegeben werden können. Bei Beginn eines längeren Sendeverkehrs hat es sich bewährt, eine höhere Federspannung zu wählen und diese im weiteren Verlauf des Funkbetriebs allmählich zu verringern.

Beim Einjustieren von Hub und Federspannung muß man darauf achten, daß sich die als günstig ermittelte Einstellung während des Tastens von selbst nicht ändert.

Bild 5. Taststörschutz, bestehend aus Widerstand, Kondensator und Hf-Drossel



Tasten ohne Rasteinrichtungen besitzen in der Regel Gegenmuttern, die man festschrauben muß. An der Lagereinstellung des Tasthebels soll im allgemeinen nichts geändert werden. Sitzt jedoch der Tasthebel zu locker oder zu fest, kann auf die Neueinstellung nicht verzichtet werden. Die Einstellung ist richtig, wenn sich der Tastenhebel mühelos betätigen läßt und bei geringem seitlichem Druck etwas nachgibt.

Zur Pflege der Taste gehört ferner die Überprüfung der Kontakte. Bei längerer Betriebsdauer können sich die Anschlüsse gelockert haben. Es ist ratsam, aus Gründen der Betriebssicherheit nur Tasten zu verwenden, deren Anschlüsse zugentlastet sind. Leitungsanschlüsse sollen in Steckern festgelötet werden. Auch die Tastkontakte bedürfen von Zeit zu Zeit einer gründlichen Kontrolle. Da heute fast ausschließlich unter Verwendung von Relais mit verhältnismäßig geringen Spannungen und Strömen getastet wird, sind die Tastkontakte erst nach mehreren Jahren reparaturanfällig, doch empfiehlt sich von Zeit zu Zeit ein sorgfältiges Abschleifen mit feinstem Schmirgelleinen.

Werner W. Diefenbach

Fernsehempfänger-Bauanleitung

(Schluß von Seite 30)

Der größere Teil gelangt jedoch durch Strahlung zum gestörten Empfänger. Dagegen hilft nur eine sehr sorgfältige Abschirmung der Horizontalendstufe. Zweckmäßig wird auch das Empfängergehäuse mit einem leitenden Belag auf der Innenwand versehen. Wie Untersuchungen ergaben, strahlt der Empfänger vielfach unmittelbar durch das Bildfenster die Störfrequenzen aus. Metallisierte Leuchtschirme scheinen daher zur Verhinderung der Strahlung von Vorteil zu sein. Daher muß also dringend davor gewarnt werden, die Horizontalendstufe offen zu betreiben. In einem größeren Mietshaus kann dadurch der gesamte Rundfunkempfang lahmgelegt werden. Sogar der Empfang des Ortssenders kann dadurch gestört werden! Das Ende ist dann meist, daß es mit dem Entstörungsdienst der Post Ärger gibt. Also Vorsicht! Die Nachprüfung, ob solche Störungen vorhanden sind, ist ja mit Hilfe des eigenen Rundfunkempfängers sehr einfach.

Im folgenden Aufsatz wird das Prinzip der angewendeten Schaltungen erörtert und jeweils die Begründung für die Wahl der Schaltungen gegeben werden.

Mehrzweck-Prüfgerät

Bild 1 zeigt die Schaltung eines praktischen und vielseitigen Prüfgerätes. Es besteht aus drei Stufen, einschließlich der optischen Signalanzeige durch das Magische Auge EM 85 und einer Prüfschaltung für Kondensatoren und Widerstände.

Schaltungsaufbau

Die erste Stufe mit der Röhre 6 AU 6 (EF 94) und den dazugehörigen Schaltelementen ist als Gittergleichrichter geschaltet und in einem Tastkopf mit den Abmessungen 35 mm Durchmesser und 110 mm Höhe untergebracht. Als Einbaugehäuse eignet sich der Becher eines Elektrolytkondensators. Den Aufbau des Tastkopfes zeigt **Bild 2.** Die Prüfspitze ist aus einem 50 mm langen Messing- oder Kupferstift von 4 mm Durchmesser hergestellt. Darüber wird unter Zwischenlegen eines Rüschschlauches (als Isolation) ein Messing- oder Kupferröhrchen geschoben. Die Betriebsspannungen werden über ein dreiadriges Kabel zugeführt. Die Nf-Signalspannung gelangt über ein abgeschirmtes zweiadriges Kabel zum zweiten Steuergitter der Heptode 6 BE 6 (EK 90) der nächsten Stufe, oder, bei ausreichender Signal-Spannung, unmittelbar zu den Eingangsbuchsen B 5 und B 6 des Magischen Auges.

Die zweite Stufe des Gerätes mit der Heptode 6 BE 6 hat fünf verschiedene Funktionen zu erfüllen: 1. Hf-Verstärkung, 2. Nf-Verstärkung, 3. Empfangsgleichrichtung, 4. Hf-Schwingungserzeugung, 5. Tonfrequenzerzeugung. Um den jeweils annähernd günstigsten Arbeitspunkt der Röhre zu erreichen, wird mit dem Umschalter S 2 bei den Betriebsarten 1, 2, 4 und 5 der Schirmgittervorwiderstand von 1 MΩ auf 200 kΩ erniedrigt. Gleichzeitig wird der Kurzschluß des Katodengliedes 300 Ω, 1 µF aufgehoben und dadurch dem Steuergitter eine negative Vorspannung erteilt. Beim Betrieb als Empfangsaudion wird, um die Empfindlichkeit zu erhöhen, der Schirmgitter-Vorwiderstand auf 1 MΩ vergrößert und das Katodenglied wird kurzgeschlossen. Eine eingebaute Netzantenne macht das Gerät von äußeren Antennen unabhängig.

Um die Zwischenfrequenz von 420 bis 500 kHz zu erzeugen, wird durch den einpoligen Kippschalter S 4 dem 500-pF-Abstimmungskondensator ein keramischer 500-pF-Kondensator parallel geschaltet. Als Spulensatz kann jeder gute Einkreiserspulensatz für KML verwendet werden. Zum Betrieb als abstimmbarer Antennenverstärker wird die verstärkte Hochfrequenz über 200 pF an der Buchse B 9 ausgekoppelt. Die Hf-Drossel von 35 mH im Anodenkreis ist jedoch nur im Mittel- und Langwellenbereich optimal wirksam, dies genügt aber für den vorliegenden Zweck.

Die verstärkte Niederfrequenzspannung sowie die im Gerät erzeugte Tonfrequenz von ca. 400 Hz werden über 25 nF und das Potentiometer 500 kΩ an den Buchsen B 10/B 11 ausgekoppelt. Als Spulensatz für den Tongenerator, der durch den zweipoligen Kippschalter S 3 eingeschaltet wird, eignet sich ein Nf-Übertrager mit einem Kernquerschnitt von 2,5 cm². Die Schwingkreiswicklung erhält 5000 Windungen 0,08...0,1 mm CuL, die Rückkopplungswicklung 1000 Windungen des gleichen Drahtes.

Die dritte Stufe mit der Triode-Heptode ECH 81 ist als frequenzmodulierter UKW-Oszillator geschaltet. Die Modulationsspannung gelangt dabei zum ersten Steuergitter des Heptodenteils, der als veränderliche Induktivität geschaltet ist. Der Frequenzhub kann mit dem 500-kΩ-Potentiometer eingestellt werden. Um auch die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz zu erzeugen, wird durch den einpoligen Umschalter S 6 eine Spule L 3 zu L 2 in Reihe geschaltet. Gleichzeitig wird ein 150-pF-Festkondensator parallel zum Schwingkreis gelegt. Als Umschalter wird am besten ein einpoliger Drehumschalter verwendet, der dicht am Abstimmkondensator befestigt wird und auf den die Schwingspulen unmittelbar aufgelötet werden.

Der UKW-Abstimmkondensator von 12 pF wird über eine biegsame Welle mit dem 500-pF-Abstimmkondensator gekuppelt. Der UKW-Oszillator wird durch Unterbrechen des Anodenstromes außer Betrieb gesetzt. Die Anodenspannung wird über eine KW-Drossel von 0,6 mH und eine UKW-Drossel von 2,5 µH zugeführt. In der Heizleitung liegt eine Drossel Dr 3 mit ebenfalls 2,5 µH. Die UKW-Stufe ist innerhalb des Hauptgehäuses nochmals gesondert abzuschirmen.

Das Magische Auge EM 85 besitzt den Umschalter S 5. Er legt wahlweise einen 2-MΩ-Ableitwiderstand oder einen 10-nF-Siebkondensator an das Eingangsgitter. Wird der Kondensator eingeschaltet, dann lassen sich auch Regelspannungen in einem Rundfunkgerät überprüfen und als Abgleichanzeige beim Abgleich eines Empfängers leistet das Magische Auge dann ebenfalls gute Dienste. Zur Nf-Signalanzeige ist der Gitterwiderstand einzuschalten. Ferner ist in das Gerät noch eine einf. Prüfschaltung mit einer 220-V-Signalglimmröhre zur Prüfung v. Kondensatoren und Widerständen eingebaut.

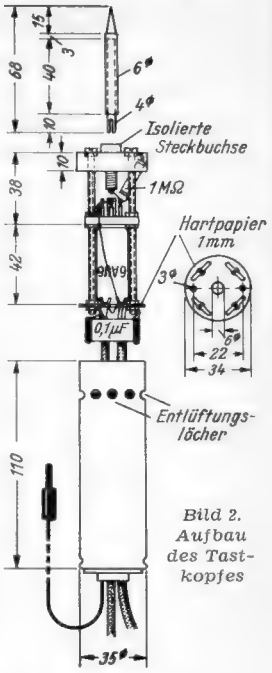


Bild 2. Aufbau des Tastkopfes

Spulentabelle

Bezeichnung	Wind.-Zahl	Spulendurchmesser mm	Wickellänge mm	Draht	Bemerkungen
L 1	3	10	7	1,5 Cu versilb.	freitragend gewickelt
L 2	4	10	10	1,5 Cu versilb.	
L 3	19	10	30	1,5 Cu versilb.	
Dr 1, Dr 2	25	10	21	0,6 CuL	

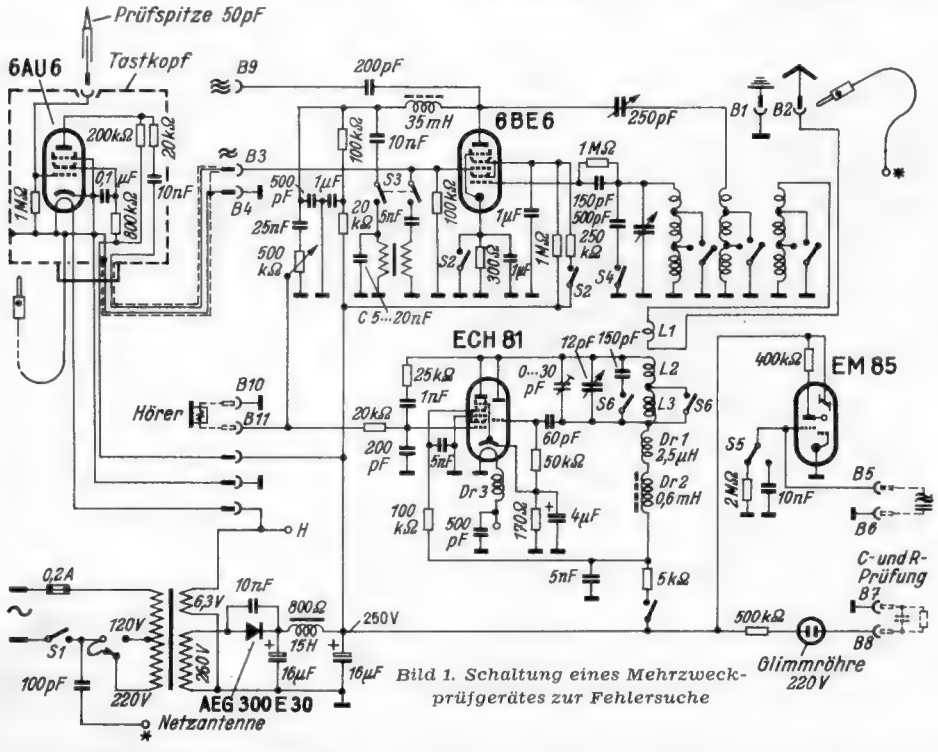


Bild 1. Schaltung eines Mehrzweckprüfgerätes zur Fehlersuche

Anwendung des Prüfgerätes

Wegen seiner kleinen Abmessungen und seiner vielseitigen Verwendbarkeit ist das Gerät besonders gut für den Außendienst geeignet. Zur Durchprüfung eines schadhaften Empfängers stehen die vom Audion gelieferte Tonfrequenzspannung des Ortssenders, eine weitere Tonfrequenzspannung von 400 Hz und eine wahlweise modulierte oder unmodulierte Hf-Spannung für die Bereiche UKW, K, M und L sowie Zwischenfrequenzen von 420 bis 500 kHz und von 10,7 MHz zur Verfügung.

Mit dem Tastkopf lassen sich auch Hf-Schwingkreise abtasten. Dabei gibt man die modulierte Hochfrequenz auf den Gitterkreis der zu untersuchenden Hf- oder Zf-Stufe. Mit dem Tastkopf wird dann der folgende Anodenkreis abgetastet. Der Ausgang des Tastkopfes wird hierbei mit den Eingangsbuchsen B 6 und B 5 des Magischen Auges verbunden.

Zur Überprüfung des Ausgangsübertragers und des Lautsprechers ist die erzeugte Tonfrequenzspannung zu klein. Um eine höhere Spannung zu erhalten, wird der Eingang des Tastkopfes mit Hilfe eines passenden Steckerstiftes mit der Nf-Ausgangsbuchse B 11 verbunden. Die verstärkte Spannung wird am Ausgang des Tastkopfes abgenommen.

Soll das Gerät in den Bereichen KML als Prüfsender betrieben werden, so ist mit dem Rückkopplungs-Drehkondensator die Rückkopplung bis kurz über den Schwingungseinsatz hinaus einzustellen. Als Prüfkabel dient hierbei ein abgeschirmtes Hochfrequenzkabel mit einer aufsteckbaren künstlichen Antenne. Sie besteht aus einer Reihenschaltung von 400 Ω mit 200 pF. Das Magische Auge sollte außer bei Regelspannungsprüfungen nur über eine Prüfleitung mit einer Kondensatorprüfspitze betrieben werden. Man kann dann auch spannungsführende Leitungen ohne vorherige Überlegung abtasten.

Wer sich mit dem Gerät vertraut macht, wird seine vielseitige Verwendbarkeit sehr bald erkennen.

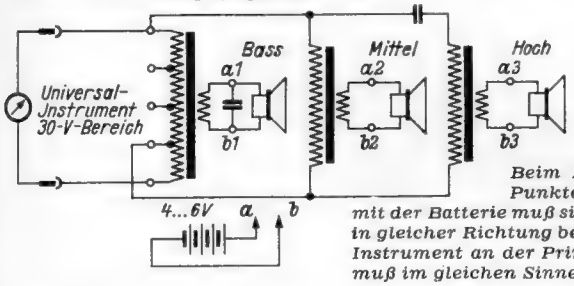
J. Hafenmayer

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Richtige Polung von Lautsprechern

Beim Anschluß mehrerer Lautsprecher in Schallzeilen oder Musiktruhen arbeitet das bekannte Polungsverfahren mit Hilfe einer Taschenlampenbatterie nur einwandfrei, wenn sämtliche Lautsprecher an einen gemeinsamen Ausgangstransformator angeschlossen sind. Bei getrennten Ausgangstransformatoren ist die Polung der Lautsprecher mit dieser Methode nicht mehr einwandfrei festzustellen. Dagegen sind die Lautsprecher mit dem nachstehend beschriebenen Verfahren in Gleichtakt zu bringen.

Als Beispiel sei eine Kombination aus Baß-, Mittelton- und Hochtonlautsprecher gewählt **(Bild)**, die jeweils über eigene Transformatoren in Parallelschaltung gespeist werden.



Beim Antasten der Punkte a 1, b 1 usw. mit der Batterie muß sich der Konus in gleicher Richtung bewegen u. das Instrument an der Primärwicklung muß im gleichen Sinne ausschlagen

Man trennt die Hauptzuleitung von der Endröhre ab, schließt an ihrer Stelle ein normales Vielfachmeßinstrument im 30-V-Bereich an und tastet mit einer Taschenlampenbatterie die niederohmigen Anschlüsse der Lautsprecher ab. Legt man den Zeigefinger zwischen bzw. an den Rand von Zentrierspinne und Polplatte des Lautsprechers, dann kann man auch bei kleinen Amplituden einwandfrei feststellen, wann die Schwingspule beim Antasten mit der Taschenlampenbatterie nach innen gezogen wird. Die Taschenlampenbatterie wird also zweckmäßigerweise so gepolt, daß die Schwingspule nach innen gezogen wird.

Nun wird man am primär angeschlossenen Voltmeter feststellen, daß beim Antasten ein großer Zeigerausschlag und bei Unterbrechung des Stromes ein kleiner Zeigerausschlag auftritt. Es kann auch umgekehrt sein. Jedenfalls merke man sich die Reihenfolge der Ausschlaggröße. Nun werden der Reihe nach sämtliche Lautsprechersysteme mit der Taschenlampenbatterie so angetastet, daß die Schwingspule nach innen gezogen wird. Die Primärwicklung des betreffenden Ausgangsübertragers wird dann so an die Gesamtleitung angeschlossen, daß wieder die gleiche Reihenfolge der Ausschläge auftritt.

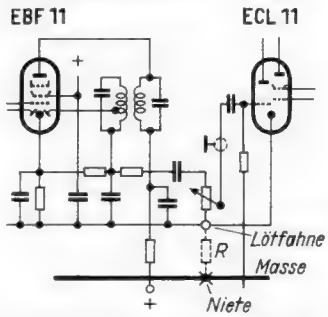
Auf diese Weise ist es möglich auch eine größere Anzahl von Lautsprechern und auch sehr hart gelagerte Hochtonsysteme einwandfrei auf Gleichtakt zu bringen. Die kompliziertesten Anpassungsnetze können auf diese Weise mit einfachen Mitteln zum einwandfreien Arbeiten gebracht werden.

Gerhard Paldus

Rückkopplungen durch fehlerhafte Masseverbindungen

Schon wiederholt wurde auf Fehlermöglichkeiten durch schlechte Masseverbindungen hingewiesen; sie treten insbesondere bei Niet-, Klemm- und Schraubverbindungen an Aluminium-Chassisteilen auf. Man sollte deshalb die Masseverbindungen eines fehlerhaften Gerätes untersuchen, wenn vorhandene Mängel sich nicht mit bekannten Maßnahmen beseitigen lassen und ähnliche Merkmale vorhanden sind, wie im nachstehend beschriebenen Fall.

Ein 6-Kreis-Superhet zeigte Pfeifen der Sender beim Durchdrehen der Abstimmung und starkes Brummen, etwa in Höhe der doppelten Netzfrequenz. Die zunächst leicht erscheinende Reparatur wurde dadurch sehr kompliziert, daß nicht nur alle Maßnahmen zur Bestimmung der Fehlerquelle zu keinem Erfolg führten, sondern, daß auch der Fehler während der Messungen verschwand. Weiterhin zeigte sich, daß der Fehler witterungsabhängig war und bei starker Feuchtigkeit öfters auftrat, aber nur in der Wohnung des Gerätebesitzers. Eine nochmalige systematische Untersuchung am Aufstellungsort des Gerätes während der Zeit, als der Fehler vorhanden war, ergab als einzige Unregelmäßigkeit eine geringe positive Spannung an der Katode der Röhre ECL 11. Sie wurde durch eine korrodierte Masseverbindung hervorgerufen. Nach deren Beseitigung verschwanden die beiden Störungen vollständig.



Durch den Übergangswiderstand R zwischen Minusleitung und Gerätechassis trat Pfeifen u. Brummen auf

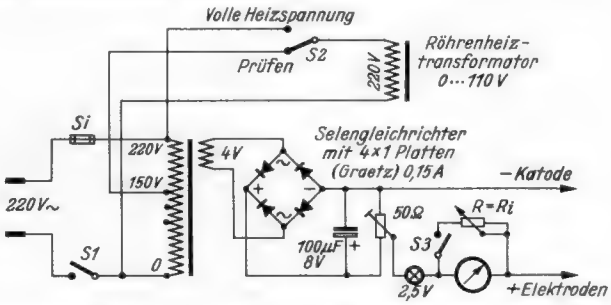
Aus dem **Bild** ist das Zustandekommen der Fehler klar ersichtlich. Die masseseitigen Anschlüsse der Entkopplungskondensatoren und die Katoden der Röhren EBF 11 und ECL 11 waren an eine gemeinsame Lötfahne geführt, und diese war mit dem Aluminium-Chassis vernietet. Der Anodenstrom mußte über diese Verbindung fließen. Durch Korrosion und Oxydation zwischen Chassis und Lötfahne entstand der ersatzweise eingezeichnete Widerstand R, an dem sich die beiden Systeme der ECL 11 verkoppelten und das Brummen erzeugten. Zugleich bildete sich an diesem Widerstand eine Zwischenfrequenz - Spannung, die in Phase und Größe ausreichte, um die Röhre EBF 11 zum Schwingen zu bringen und damit das Pfeifen zu erzeugen.

K. Kloyer

Verbesserungen beim Katodentester

Vor längerer Zeit habe ich mir den Katodentester nach dem Aufsatz von Helmut Schweitzer in der FUNKSCHAU 1950, Heft 20, Seite 347, gebaut. Das Gerät arbeitet seit zwei Jahren zur vollen Zufriedenheit und es kann sich jederzeit mit einem fabrikmäßigen Leistungsprüfer messen. Dabei hat es sich auch gut bezahlt gemacht, denn es kostete komplett kaum 50 DM.

Drei Punkte machten mir jedoch Kopfschmerzen: Der Prüftransformator mit Zusatzwicklung, der 2-V-Sammler und die Meßanordnung. Für die beiden ersten Punkte fand ich dann nach **Bild 1** folgende Lösung: Als Transformator wurde ein ausgebauter Empfängertransformator verwendet, dessen Primärwicklung eine 150-V-Anzapfung besaß. An dieser Anzapfung wird dann die verringerte Spannung für den eigentlichen Heiztransformator abgegriffen. Die 4-Volt-Heizwicklung dient in Verbindung mit einem Selengleichrichter zur Erzeugung der Prüfspannung. Die Spannung wird durch einen Niedervolt - Elektrolytkondensator von 100 µF geglättet und mit einem Entbrummer von 50 Ω auf den Wert von 2 V zwischen Minuspol und Elektrodenzuleitung eingestellt.



Verbesserter Katodentester. Anstelle einer Zusatzwicklung wird die 150-V-Anzapfung des Netztransformators verwendet. Der Sammler wird durch eine gleichgerichtete Spannung aus dem Netz ersetzt. Das Potentiometer parallel zum Meßinstrument gestattet unmittelbare Ablesungen in: „Gut — Brauchbar — ? — Schlecht"

In der Meßanordnung wurde dem Meßinstrument ein Draht-Potentiometer von der Größe des Innenwiderstandes parallelgeschaltet. Die Skala konnte nun geeicht werden in: Gut — Brauchbar — ? — Schlecht. Für über 90 % aller Röhren konnte durch Einstellen des Potentiometers bei der Normalspannung Vollausschlag erzielt werden, so daß der Meßinstrumentenzeiger nach dem Umschalten der Prüfspannung in das entsprechende Brauchbarkeitsfeld wanderte. Dies ist von großem Wert für die Kunden, die sich nicht gern an Gradeinteilungen halten, sondern lieber gleich das Resultat erkennen wollen! Bei den restlichen 10 % der Fälle wurde das Potentiometer durch den Schalter S 3 abgeschaltet, um die Vollempfindlichkeit des Instrumentes auszunutzen. Dies ist z. B. bei Magischen Augen notwendig.

Ich glaube, daß der Katodentester von Helmut Schweitzer in Verbindung mit der Röhren-Taschen-Tabelle[1]), die die Heizdaten und Sockelschaltungen aufzeigt, für den Kundendienst sehr praktisch ist; besser, einfacher und auch billiger geht es wohl nicht mehr!

W. Kabuth

[1]) Röhren-Taschen-Tabelle; 3. Aufl. vor kurzem erschienen. 144 Seiten Taschenformat, Preis 4,50 DM. Franzis-Verlag, München 22.

Sprachtaste für Nachrichtensendungen

Diese in der FUNKSCHAU 1953, Heft 18, S. 359, gebrachte Anregung verdient tatsächlich mehr Beachtung. Vor einiger Zeit noch hatten die meisten Geräte einen Sprache-Musik-Schalter, um bei Nachrichtensendungen schnell auf gute Sprachverständlichkeit umschalten zu können. Inzwischen hat sich für die Baßregelung die Rändelscheibe durchgesetzt. Sie hat den Vorteil, daß man die tiefen Töne stufenlos regeln kann.

Das Umschalten von Sprache auf Musik ist aber bei einer stufenlosen Baßregelung viel umständlicher als bei einem Sprache - Musik-Schalter. Aus dieser Erkenntnis heraus haben einige Firmen in ihren Geräten eine stufenlose Baßregelung u n d eine Tief-Hoch-Tastenschaltung vorgesehen. Hier sind also die Vorteile der kontinuierlichen Regelmöglichkeit mit denen des schnellen Umschaltens vereinigt, allerdings sind dabei zwei verschiedene Bedienungsorgane für den gleichen Zweck vorhanden.

Daher möchte ich folgende Lösung vorschlagen, um die stetige Regelung mit der schnellen Umschaltmöglichkeit zu vereinen, ohne die Zahl der Regelorgane zu erhöhen: Man behält die jetzige stufenlose Regelung in ihren elektrischen Werten bei, verringert aber den Drehwinkel des Potentiometer auf ein Drittel. Wenn also ein Klangregler bisher 270° Drehwinkel hatte, müßte er jetzt 90° erhalten. Bei den meisten Geräten muß man nämlich dreimal an der Rändelscheibe nachfassen, um den ganzen Regelbereich durchzudrehen. Würde man den Winkel auf ein Drittel verringern, so könnte man mit e i n e r Bewegung schnell von Sprache auf Musik umschalten und bei Bedarf auch stufenlos regeln. Daß der Regelweg verkürzt würde, wäre eher ein Vorteil als ein Nachteil. Die Erfahrung zeigt immer wieder, daß der Hörer bei Reglern doch meistens die Endstellungen wählt und er sich selten die Mühe macht, eine passende Mittelstellung zu suchen.

Johs. Eilers

Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO 3

(FUNKSCHAU 1953, Heft 23, S. 462)

In der Schaltung Bild 1 bitten wir nachzutragen:

1. Einen Verbindungspunkt an der Kreuzung der Schirmgitter- mit der Anodenleitung der Röhre 8;
2. ein Erdzeichen am Drehpunkt des Schalters U 2 an der Katode der Röhre 9.

Weitverkehrsröhren

In vielen Empfängern aus der Vorkriegszeit ist heute noch der erste Röhrensatz im Betrieb. Selbst dem Fachmann erscheint es unfaßbar, daß die dünne Katodenschicht der Röhren nach oft über 15jähriger Betriebszeit immer noch nicht erschöpft ist.

Diese lange Lebensdauer normaler Rundfunkröhren läßt es andererseits verständlich erscheinen, daß für besonders durchgebildete kommerzielle Röhren eine mittlere Lebensdauer von 10 000 Stunden, das ist mehr als ein Jahr im Dauerbetrieb, garantiert werden kann, ohne daß sich die elektrischen Eigenschaften der Röhren wesentlich ändern.

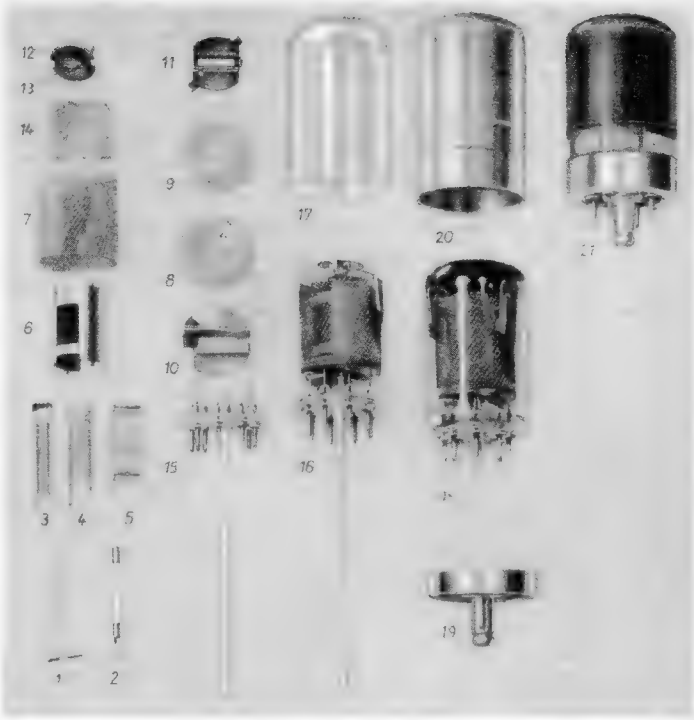
Lange Lebensdauer und unbedingte Betriebssicherheit sind aber für den Postbetrieb zwingend notwendig, denn in neuzeitlichen Trägerfrequenzsystemen werden bis zu 60 Telefongespräche über einen einzigen Leitungszug abgewickelt. Der Ausfall einer Röhre würde also 60 Verbindungen gleichzeitig unterbrechen und große Gebühren- und Zeitverluste ergeben, ganz abgesehen von dem Ärger bei den Teilnehmern.

Das vernünftige Bestreben der Bundespost geht dahin, mit möglichst wenig Röhrentypen auszukommen. Zu diesem Zweck wurden die Typen C 3 m und C 3 o als Universalpentoden mit langer Lebensdauer und engen Herstellungstoleranzen vorgesehen. Die Daten dieser Röhren sind in den Röhren-Dokumenten der FUNKSCHAU im Blatt „Kommerzielle Röhren" enthalten. Außer von der dort angegebenen Herstellerfirma Siemens & Halske werden diese beiden Typen auch von der C. Lorenz AG in Eßlingen hergestellt.

Im inneren Aufbau unterscheiden sich die Ausführungen von Siemens und Lorenz wegen der verschiedenen Konstruktionsprinzipien und Herstellungsverfahren etwas voneinander. Die elektrischen Daten stimmen jedoch genau nach den strengen Postanforderungen überein.

Die folgende Beschreibung bezieht sich ausschließlich auf die Lorenz-Ausführung. Das **Bild** zeigt die Einzelteile, den Zusammenbau und die fertige Röhre C 3 m. Der Hauptträger des Elektrodensystems ist die stabile zylindrische Anode 6, die mit den beiden Glimmerscheiben 8 und 9 fest verklammert ist. Der Aufbau wird durch den Abschirmzylinder 7 aus Nickelgaze versteift. Der Zylinder umschließt die beiden Glimmerscheiben, und er wird mit den beiden Abschirmflächen 10 und 11 verschweißt. Das System wird mit zwei Glimmerflügeln 14 federnd im Glaskolben gehalten.

Die Katode 2 ist indirekt geheizt. Die Nickelhülse hat ovalen Querschnitt und ist mit Barium-Strontium-Kalzium-Karbonat bedeckt. Bei einem Anodenstrom von 15 mA beträgt die spezifische Katodenbelastung nur 23 mA/cm². Damit ist die Voraussetzung für eine lange Katodenlebensdauer gegeben. Der Heizer 1 für 20 V und 0,125 A ist eine haarnadelförmige mit Aluminiumoxyd bedeckte Wolframwendel. Mit Rücksicht auf die geforderte lange Lebensdauer ist der Heizerwiderstand mit sehr kleiner Streuung festgelegt. In den Geräten wird dafür gesorgt, daß die Heizspannung in engen Grenzen konstant bleibt. Die Heizkreise bestehen dabei aus sechs in Serie geschalteten Heizfäden, die an einer Betriebsspannung von 120 V liegen. Der lichte Gitter-Katoden-Abstand beträgt 170 µ, der Wickeldrahtdurchmesser für das Steuergitter 40 µ. Wegen der Betriebssicherheit wurde absichtlich kein kleinerer Abstand gewählt, obgleich er technisch möglich wäre. Auch die elektrischen Streuungen werden durch einen nicht allzu engen Abstand klein gehalten. Die Anode ermöglicht durch ihre verhältnismäßig große Oberfläche eine hohe zulässige Anodenverlustleistung bei niedriger Anodentemperatur. Dies bietet große Sicherheit gegen ein Nachgasen während des Betriebes und erhöht ebenfalls die Lebensdauer.



Einzelteile und Aufbau der Röhre C 3 m. 1 = Heizer, 2 = Katode, 3 = 1. Gitter, 4 = 2. Gitter, 5 = 3. Gitter, 6 = Anode, 7 = Abschirmmantel, 8 = untere Glimmerscheibe, 9 = obere Glimmerscheibe, 10 = unteres Abschirmblech, 11 = oberes Abschirmblech, 12 = Halteblech für Getter, 13 = Getterpille, 14 = Glimmerfedern, 15 = Preßteller, 16 = vollständiges System, 17 = Glaskolben, 18 = Röhre gepumpt, 19 = Sockelplatte, 20 = Abschirmhaube, 21 = fertige Röhre

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Der Nachtrag zum Radio- und Fernseh-Katalog 1953/54 ist im Druck, er wird Ende Januar/Anfang Februar lieferbar sein. Den Radio-Großhandlungen geht ein Sonderangebot auf Mengen-Abnahme zu Netto-Staffelpreisen zu. Der Nachtrag enthält sämtliche Geräte der Nachsaison in genau so ausführlicher Beschreibung wie der Haupt-Katalog. Umfang voraussichtlich 40 Seiten, **Preis ca. 75 Pfg.** — Der Katalog selbst ist aus der 2. Auflage nach wie vor lieferbar. 280 Seiten, über 460 Bilder, **Preis 3.— DM** zuzügl. 40 Pfg. Porto. Versandkosten müssen wir bei diesem billigst kalkulierten Katalog in Anbetracht seines hohen Gewichts ausnahmsweise berechnen.

2. Kleine Fernsehempfangs-Praxis in Ganzleinen. Dieser RPB-Dreifachband von P. Marcus ist jetzt auch in Ganzleinen als biegsames Taschen-Lehrbuch erschienen. Für dieses in Labors und Werkstätten viel gebrauchte Buch ist die Ganzleinenausführung ganz besonders praktisch und haltbar. 192 Seiten mit 185 Bildern (über 300 Einzelbildern) und 2 Tabellen, **in Ganzleinen 5.60 DM,** kart. als RPB 52/54 **Preis 4.20 DM.** Jeder kann nach seinem Geschmack wählen!

3. Fernsehen ohne Geheimnisse von Karl Tetzner und Gerhard Eckert, ein ganz populäres Fernsehbuch, das Sende- und Empfangsseite, Studiotechnik und Programmgestaltung behandelt, Persönliches über die am Fernsehen tätigen Künstler bringt, kurz einen Fernseh-Almanach netter und belehrender Art darstellt. Das gegebene Buch für alle, die bisher vom Fernsehen nichts wissen wollten, die sich nun aber darauf einstellen müssen, denn das Fernsehen breitet sich mit Macht aus. Bald wird es auch in Süddeutschland soweit sein. Das Buch ist entzückend ausgestattet, interessant zu lesen, 168 Seiten stark, gut bebildert und kostet nur **5.90 DM.**

4. Die Taxliste ist vergriffen! Eine Neuauflage kommt zu Beginn der nächsten Saison, also im Sommer 1954, heraus, dann um einen weiteren Empfänger-Jahrgang erweitert.

5. Sammelmappen für die FUNKSCHAU mit neuartiger gesicherter Stäbchenmechanik sind in Arbeit und voraussichtlich Anfang Februar lieferbar. Ausführliche Mitteilung erfolgt an dieser Stelle.

6. Die Röhren-Taschen-Tabelle ist wieder lieferbar, nachdem sie kurzzeitig nicht zu haben war. Kein FUNKSCHAU-Leser sollte ohne RTT sein! 144 Seiten, **Preis 4.50 DM.** Jeder anerkennt: Eine vorbildliche Röhrentabelle größtmöglicher Vollständigkeit, und dabei so praktisch!

Die Röhre im UKW-Empfänger

Herausgegeben von Dr.-Ing. Horst Rothe

Band I

FM-Demodulatoren und Pendelempfänger

Von Dipl.-Ing. Alfred Nowak, Dr. Rudolf Cantz und Dr. Wilhelm Engbert

Inhalt: FM-Demodulatoren · Der Pendelempfang · Die Rauschmodulation des FM-Empfängers

128 Seiten mit 74 Bildern und 3 Tafeln

Band II

Mischstufen

Von Dr. Rudolf Cantz und Dipl.-Ing. Alfred Nowak

Inhalt: Zur Frage der UKW-Mischstufen · UKW-Mischung in Mehrgitterröhren · Additive Mischung in Trioden

112 Seiten mit 87 Bildern

Band III

Zwischenfrequenzstufen

Von Dr. G. Schaffstein und Dipl.-Ing. R. Schiffel, Dipl.-Ing. Alfred Nowak und W. Dahlke

Inhalt: Der Zwischenfrequenzverstärker · Das Empfängerrauschen bei AM- und FM-Empfang · EF 800 und EF 802, zwei Breitbandverstärkerröhren für kommerzielle Zwecke

144 Seiten mit 66 Bildern und 2 Tafeln

Preis eines jeden Bandes 4.80 DM

Band I ist vergriffen

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Der mit den Abschirmblechen verschweißte Abschirmzylinder 7 verhütet eine Aufladung der Glaskolbenwand durch Streuelektronen, die unkontrollierbare und sprunghafte Rückwirkungen auf den Anodenstrom ausüben können.

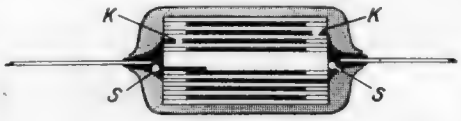
Die Lebensdauergarantie von über 10 000 Stunden setzt umfangreiche Dauerversuche voraus. Über zwei Jahre wurden Röhren dieser Typen ununterbrochen betrieben. Die älteste Röhrengruppe hat etwa 18 000 Brennstunden erreicht, ohne daß ein merklicher Emissionsabfall festzustellen ist. In mehreren Trägerfrequenz-Telefonieanlagen sind die Röhren ohne wesentliche Ausfälle seit dem 1. August 1951 in Betrieb.

Zuverlässige Anschlüsse bei Wickelkondensatoren

Einer Firmendruckschrift[1]) entnehmen wir einige interessante Einzelheiten über die Fabrikation von Tauchwickelkondensatoren, die zeigen, mit welcher Sorgfalt man vorgeht, um den Massenartikel „Kondensator" zu einem zuverlässigen Bauelement zu machen. Für die preiswerte Großserienfertigung wird nach wie vor der bewährte Papierwickelkondensator bevorzugt, wie man ihn seit Jahrzehnten verwendet (Becher- und Rollkondensatoren). Allerdings ist man den verschiedenen Schwächen, die den früheren Ausführungen anhafteten, mit wissenschaftlicher Gründlichkeit zu Leibe gegangen und hat dadurch bedeutende Verbesserungen erzielt.

Die Tropydur-Tauchwickelkondensatoren von Westermann werden in einem Warmtauchverfahren mit einem Kunststoffüberzug versehen, der den Wickel völlig luftdicht abschließt. Außerdem verschmilzt die Tauchmasse mit der Imprägnierung des Isolierpapiers, dadurch tritt ein weiterer Luftabschluß — wenn man sich so ausdrücken will — innerhalb des Wickels ein.

Der „schwache Punkt" der meisten Kondensatorenarten ist die Herausführung der Anschlüsse und die Kontaktierung zwischen Anschlußdraht und Wickel. Man hat diese Schwäche hier in eleganter Weise beseitigt, und zwar durch Streifen aus versilberter Kupferfolie. Diese Folien K werden in den Wickel eingefügt. Ihre Breite ist so gewählt, daß sie jeden Belag auf eine Länge von etwa zwei Windungen umschließen, wodurch eine absolut sichere Kontaktgabe zustande kommt. An die nach außen vorstehenden Enden schweißt man bei K die Anschlußdrähte fest. Letztere werden an der Durchtrittsstelle durch den Außenüberzug so versteift und verankert, daß sie sich nur außerhalb der Umhüllung abbiegen lassen. Dadurch vermeidet man Rissebildung im Lacküberzug, durch die Luftfeuchtigkeit an den Wickel gelangen könnte. Diese scheinbaren „Kleinigkeiten", die in der Fabrikation peinlich beachtet werden, verleihen dem Tropydur-Kondensator die Beständigkeit selbst gegen tropische Temperaturbeanspruchungen.



Schnitt durch einen Tropydur-Kondensator

[1]) Wima - Tropydur-Kondensatoren, zu beziehen von der Firma Wilhelm Westermann, Unna/Westfalen.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Fernseh-Weitempfang in Schongau am Lech

Eine weitere Leserzuschrift zum Thema Fernseh-Weitempfang in Bayern (siehe FUNKSCHAU)

Bei der Lage der Stadt Schongau war es sehr unsicher, ob überhaupt ein Fernseh-Empfang zu erzielen sei. Der Stadt ist nämlich im Norden eine Hügelkette von etwa 60 m Höhe vorgelagert, so daß das gesamte Stadtgebiet in bezug auf die vom Feldberg oder von Langenberg ausgestrahlte Fernsehwelle im Schatten liegt.

Aus diesem Grunde errichtete ich vorsorglich eine nach modernsten Gesichtspunkten durchgebildete Antennenanlage auf dem Dach meines Geschäftshauses. Der 17 m hohe Antennenmast trägt zwei übereinander gebaute Hirschmann-Fernsehantennen Fesa 600. Die Gesamthöhe der Antenne über Grund beträgt 32 m. Als Ableitkabel wurde das neue von Hirschmann hergestellte schwarze Bandkabel verwendet, das keinen Schaden durch Einwirkung der ultravioletten Strahlen leidet. Ein Antennenverstärker wurde nicht verwendet. Als Empfangsgerät diente der Standempfänger Schaub FE 53 K.

An manchen Abenden ist das Bild als gut oder sehr gut zu bezeichnen. Es gab Tage, an denen die Sendungen von 19.00 Uhr bis zum Sendeschluß völlig klar, ungestört und scharf zu sehen waren. Der beste Empfang konnte am Sonntag den 22. November 1953 erzielt werden, und zwar an einem nebelreichen Tage, der sonst als ungünstig für den Fernseh-Weitempfang angesehen wird. An anderen Abenden ist der Empfang gestört oder so schwach, daß das Bild nur innerhalb von kurzen Zeitabständen (3 bis 5 Minuten) zu erkennen ist.

Ein Kurzschluß-Schieber auf dem Antennenkabel brachte eine geringe Verbesserung der Bildgüte. — Der Empfänger steht im Schaufenster meines Geschäfts, so daß sich bei gutem Empfang eine große Zuschauermenge versammelt. Ing. Theo Bosch

Breitband-Oszillograf KO 3 als Meisterstück

Im passenden Augenblick erschien in der FUNKSCHAU 1953, Heft 23, die Bauanleitung für den Breitband-Oszillografen KO 3. Da ich dieses Gerät als Meisterstück bauen möchte und die Zeit bis zum Prüfungstermin sehr kurz ist, bitte ich Sie höflichst um schnellste Zustellung der Stückliste. Sollte es Ihnen möglich sein, mir auch den Schlußtext der Beschreibung im Voraus zu übersenden, so wäre ich Ihnen besonders dankbar. Karl Richard Vocke

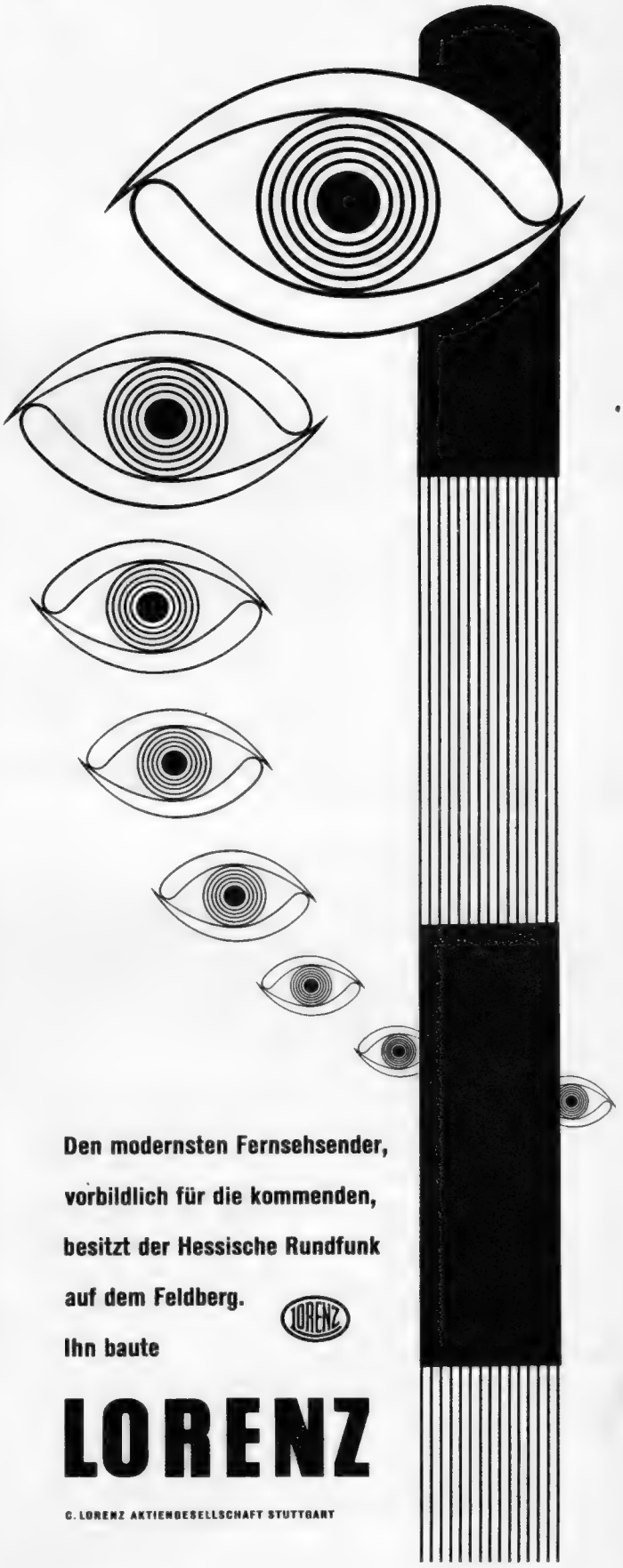
Wir konnten diesem Leser gern seinen Wunsch erfüllen und hoffen, daß er mit dem Bau des Breitband-Oszillografen KO 3 nicht nur ein vorbildliches Meisterstück liefert, sondern daß ihm das Gerät auch später in seiner Praxis gute Dienste leisten wird. Die Redaktion

Die FUNKSCHAU - die ganze technische Welt

Seit 1948 bin ich Leser Ihrer Zeitschrift FUNKSCHAU. In unserer technischen Fachliteratur-Isolation bedeutet für mich Ihre Zeitschrift die ganze technische Welt. Daraus ersehen Sie, wieviel für mich jedes Exemplar der FUNKSCHAU bedeutet.

9. 12. 1953 I. N. P. (Ungarn)

ST
K



Den modernsten Fernsehsender,
vorbildlich für die kommenden,
besitzt der Hessische Rundfunk
auf dem Feldberg.
Ihn baute
LORENZ
C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

Bandleitung mit schwarzer Isolation

Seit einiger Zeit wird neben dem transparenten UKW-Antennenkabel auch Kabel mit schwarzer Isolation angeboten. Der Isolierstoff besteht in beiden Fällen aus Lupolen (Polyaethylen), das im zweiten Fall lediglich durch einen Farbzusatz geschwärzt wird. Ein Merkblatt der Firma Kathrein unterrichtet über den Grund dieser Maßnahme.

Warum bekommen Neger keinen Sonnenbrand?

Transparentes Lupolen läßt ultraviolette Strahlen hindurch, schwarzes Lupolen dagegen ist für diese Strahlen undurchlässig. Die schwarze Farbe schützt daher das Innere des Materials gegen starke Sonnenbestrahlung, ähnlich wie die schwarze Haut eines Negers die empfindlichen unteren Hautschichten gegen Sonnenbrand schützt.

Transparentes Lupolen neigt unter Einwirkung der ultravioletten Sonnenstrahlen dazu, Gase aufzunehmen, die den Litzenleiter angreifen können. Selbst bei versilberten Litzen[1]) können sich dann beim Zusammenwirken von starker Belichtung mit dem durch die Isolation eintretenden Sauerstoff die Drähte schwärzen. Das ist ein ähnlicher Vorgang, wie er auf einem Fotofilm stattfindet. Längere Sonneneinwirkung führt außerdem zur Bildung von Haarrissen, die Isolation wird dann brüchig, Rauch und Feuchtigkeit dringen bis zu den Innenleitern und beschleunigen die Korrosion.

Bandleitung mit schwarzer Lupolen-Isolierung ist dagegen geschützt und deshalb für Außenverlegung viel besser geeignet, als solche mit transparenter Isolation. Dagegen ist für Innenverlegungen, wenn auf gutes Aussehen Wert gelegt wird, die weiße Bandleitung besser angebracht.

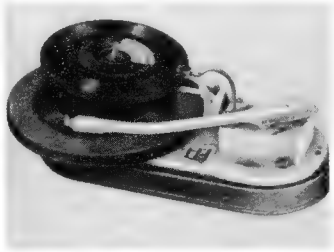
[1]) UKW-Leitungen in der Praxis, FUNKSCHAU 1953, Heft 15, S. 286.

Neuerungen

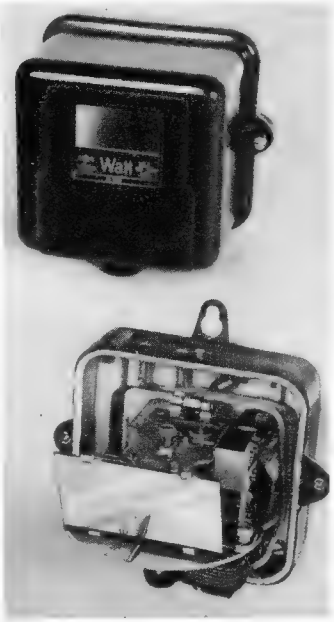
Die Phono-Truhe Cairo ist mit dem Chassis des Blaupunkt-Superhets „Berlin" (6/9 Kreise, 8 Röhren, 4 Bereiche), einem großen Breitband-Ovallautsprecher 26×18 cm und einem Dreitouren-Plattenspieler ausgerüstet. Unten rechts neben dem Lautsprecher befindet sich ein geräumiges Fach für 25- und 30-cm-Schallplatten, während für 17-cm-Platten ein

Ablageraum neben dem Plattenspieler vorgesehen ist. Ausstattung: Kreiselantrieb, Magischer Fächer EM 85, 6-Watt-Endstufe EL 84, eingebaute Antennen, 6 Drucktasten, rauscharme UKW-Vorstufe EC 92, Tonblende und Baßregler. Preis 499 DM. Hersteller Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim.

Akkord-Joboton 5 ist ein Zehn-Plattenwechsler für drei Drehzahlen, bei dem absichtlich auf die Wechselmöglichkeit von 30-cm-Platten verzichtet wurde. Dadurch vereinfacht sich die Mechanik beträchtlich, was der Betriebssicherheit unter rauhen Bedingungen und dem Verkaufspreis zugute kommt. Die Umschaltung auf den durchmesserabhängigen Aufsetzpunkt des Tonarmes erfolgt von Hand, weil man 25- und 17-cm-Platten nicht gemischt abspielen wird. Für die Drehzahl von 45 U/min stehen ohnehin nur 17er-Platten zur Verfügung. Die Mechanik verzichtet auf empfindliche Zahnräder und kommt allein mit Knie- und Exzenterhebeln aus. Der neue Wechsler ist als Einbauchassis (139 DM) oder mit einem einfachen Tischsockel (149 DM) lieferbar. Hersteller: Akkord-Radio, Offenbach a. Main.



Nora - Wattmeter. Manchem Werkstattmann dürften die Vorzüge dieses Wattmeters noch unbekannt sein. Ein kräftiges, unverwüstliches Meßwerk, ähnlich dem eines Wechselstromzählers mit Wirbelstromscheibe **(Bild)**, ist in einem handlichen Gehäuse untergebracht. Das Wattmeter wird einfach zwischen Steckdose und Verbraucher geschaltet. Es arbeitet für Spannungen von 100 bis 200 V ∼ ohne Umschaltung. Kurzzeitige Überlastungen werden ohne Schaden vertragen. Für Rundfunk- und Fernsehempfänger ist die Type WF 2 mit einem Meßbereich von 0...180 Watt geeignet; für Elektrowerkstätten kommt zum Prüfen von Heizöfen, Kochplatten usw. die Ausführung WF 15 für 0...1800 Watt in Frage. Hersteller: Helio-watt-Werke, Berlin-Charlottenburg.



Schaltdraht in Kleinpackungen. Für Werkstattinhaber und Amateure dürften Kleinpackungen von verzinnten Schaltdrähten und versilberten Kupferdrähten willkommen sein. So kostet z. B. eine Holzspule mit 25 m verzinnten Kupferdraht 0,8 mm ∅ 2 DM, eine sogenannte Bastlerpackung im Cellophanbeutel mit 5 m versilberten Kupferdraht 1,0 mm ∅ für KW- u. UKW-Spulen 0,60 DM. Hersteller: Otto Ruthenbeck, Spezialfabrikation für Radiozubehörteile, Heppingsen, Post Sundwig, Kreis Iserlohn.

Kathrein - Klein - Antenne. Eine neue kleine Rundfunkantenne, zum Aufbau einer abgeschirmten Antennenanlage für einen Teilnehmer, vor allem für Einfamilienhäuser, wird in drei Ausführungsformen hergestellt. Sie ist für UKW-Rundempfang mit einem Ringdipol, für normale Empfangsverhältnisse mit einem Faltdipol und für reflexionsgestörte Empfangsgebiete mit Faltdipol und Reflektor erhältlich. Der Preis für jede Ausführung beträgt 66 DM. Hersteller: Anton Kathrein, Rosenheim (Oberbayern).

Alle Besprechungen in der Rubrik „Neuerungen" erfolgen nach einer praktischen Erprobung der beschriebenen Konstruktionen in der Redaktion der FUNKSCHAU

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Röhren-Preislisten. Das reichhaltige Angebot an Rundfunkempfänger-, Fernsehempfänger- und Spezialröhren findet in den Preislisten der Röhrenindustrie seinen Ausdruck.

Lorenz-Röhren. Ein Faltprospekt mit rund 14 Seiten im Format 10 × 21 cm enthält außer den Preisen auch die wichtigsten Betriebsdaten und die Sockelschaltungen. Neben den üblichen Typen sind auch die Typen der H-Serie, Weitverkehrsröhren und Bildröhren aufgeführt, deren Preise zwischen 205 und 295 DM liegen (C. Lorenz AG, Stuttgart).

Siemens-Rundfunkröhren. Das 8seitige Faltblatt im Postkartenformat gibt den Verwendungszweck u. die Preise für die Typen der D-, E-, P- und U-Serie sowie für Gleichrichterröhren, Bildröhren, Selen-Flachgleichrichter und Germanium-Richtleiter an (Siemens & Halske AG, Erlangen).

Telefunken-Empfängerröhren. Ein Faltblatt im Format 10 × 21 cm mit 14 Seiten enthält das gesamte umfangreiche Programm an Empfängerröhren, Bildröhren und Germanium-Dioden mit Angabe des Verwendungszwecks der einzelnen Typen, den wichtigsten Betriebsdaten und Angaben für die Elektrodenanschlüsse der Sockel. Besonders hervorzuheben ist hierbei das Angebot vieler älterer Typen für Ersatzzwecke (Telefunken GmbH, Hannover).

Valvo-Röhren-Preisliste. Die kurzgefaßte Preisliste (4 Seiten DIN A 6) läßt durch Fettdruck die laufend gefertigten Typen erkennen, während die für Ersatzzwecke nachlieferbaren älteren Typen dünner gedruckt sind. Bei den Bildröhren fällt der Preisunterschied zwischen der Projektionsröhre MW 6-2 mit 80 DM gegenüber 188 DM für die 36-cm-Bildröhre und 283 DM für die 43-cm-Bildröhre auf (Deutsche Philips GmbH, Hamburg).

Keramik - Kleinkondensatoren. Einen wichtigen Beitrag zum Fortschritt der Hf-Technik und besonders der UKW-Technik bildete die Entwicklung keramischer Kondensatoren. Über die Eigenschaften der dazu notwendigen keramischen Massen und die vielfältigen Ausführungsformen der daraus hergestellten Kondensatoren, wie Scheiben-, Rohr-, Durchführungs- und Hf-Kurzschluß-Kondensatoren, unterrichtet die neue 32 Seiten starke Liste Be 12 „Keramik - Kleinkondensatoren". Der Entwicklungs-Ingenieur erhält hiermit eine ausgezeichnete Übersicht über die zur Verfügung stehenden Werkstoffe und serienmäßigen Kapazitätswerte, während der Konstrukteur die mechanischen Ausführungsformen und die genauen Abmessungen entnehmen kann (Siemens & Halske AG, Erlangen).

Die Brücke zum Kunden. Wichtige Hinweise für Vergleichsmessungen an verschiedenen UKW-Antennen und für den Bau von Hochleistungs-Fernsehantennen enthält die neue Nr. 4 der Hirschmann-Kundendienstzeitung. Ferner werden darin, unterstützt durch anschauliche Zeichnungen, Winke für das Anbringen von Fenster- und Hochantennen sowie von Dachrinnenkabelstützen gegeben (Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar).

Der Blaue Punkt. Vielseitig und interessant ist der Inhalt von Heft 3/1953 dieser Hauszeitschrift. Besinnliche Gedanken leiten das Heft ein, das sich dann mit den neuen Erzeugnissen, der Musiktruhe Cairo, den Empfängern Roma II, Tokio und Madrid befaßt. Fernseh-Schulungskurse, Arbeit im Fernsehstudio, eine Exportbetrachtung des Verkaufsleiters Werner Meyer der Blaupunkt-Werke und Fernseh-Service sind weitere Themen. Ein Preisausschreiben und fröhliche Neujahrsseiten beschließen das geschmackvoll gestaltete Heft (Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim).

Blaupunkt-Autosuper für Ihren Mercedes. Der Fachhändler erhält mit diesem Prospekt eine vorbildliche Werbeschrift. Geschmackvolle Aufmachung und der Inhalt verraten die kundige Hand des erfahrenen Werbefachmannes, der es versteht, seine Ideen dem in Frage kommenden Kundenkreis anzupassen (Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim).

Liste 53. Neben den jedermann auffallenden Bauteilen enthalten Rundfunk- und Fernsehempfänger eine Reihe unscheinbarer Bestandteile, deren Qualität aber ebenfalls zum guten Arbeiten eines Gerätes beiträgt. Eine Anzahl dieser Bestandteile, nämlich Skalenseile und Stahllitze, verzinnte und versilberte Kupferdrähte, Zug-, Druck- und Blattfedern aller Art sowie Lötspiralen werden in dieser Liste aufgeführt. (Otto Ruthenbeck, Spezialfabrikation für Radiozubehörteile, Heppingsen, Post Sundwig, Kreis Iserlohn.)

Geschäftliche Mitteilungen

Die Fernsehgeräte-Preise senkte Loewe-Opta mit Wirkung vom November 1953 wie folgt: Magier 54 mit 36-cm-Bildröhre = 1148 DM; Magier 54 mit 43-cm-Bildröhre = 1298 DM; Arena = 1498 DM. Alle Fernsehempfänger werden von diesem Zeitpunkt an auch auf Teilzahlung (18 Monate) verkauft und für bereits ausgelieferte Empfänger wird automatisch die Preisdifferenz gutgeschrieben. Für alle Loewe-Opta-Fernsehgeräte sind jetzt die vorgesehenen Fernbedienungs-Einrichtungen lieferbar (Preis 14.80 DM).

4 Schlager aus unserem Programm 1954

GRUNDIG
KONZERTGERÄT
4035 W

Kultur in Form und Klang, das Gerät von unvergleichlicher Qualität für Ansprüche · volle · Luxus-Super mit Vorstufe · ATM-Schaltung · Duplex-Antrieb für getrennte Rundfunk- u. UKW-Abstimmung · 5-Watt-Endstufe · Einbaumöglichkeit für Fernsehtonteil · Drehbare Ferrit-Antenne · Großer Bedienungskomfort · 8 Röhren · 21 Kreise · 5 Wellenbereiche

DM **398.—**

GRUNDIG
MUSIKGERÄT
3045 W

Ein Gerät für weltweiten und trennscharfen Empfang bei hervorragender Tonqualität mit Hochleistungs-Endröhre u. 2 Lautsprechern · Getrennte Abstimmung für Rundfunk u. UKW · 8 Röhren · 18 Kreise · 4 Wellenbereiche

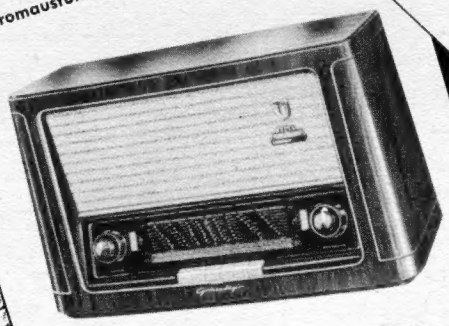
DM **339.50**

GRUNDIG
MUSIKGERÄT
2043 W/GW

Das Zusammenwirken eines Multi-Oktav-Lautsprechers mit einem Goldblatt-Diskantstrahler gibt diesem Edelsuper einen ungewöhnlich weiten Tonumfang · UKW, Kurz-, Mittel- u. Langwelle Ferritstab-Antenne · Duplex-Antrieb · 8 Röhren · 16 Kreise

Wechselstromausführung DM **299.50**

Allstromausführung DM **315.—**



GRUNDIG
MUSIKGERÄT
941 WH

Für diesen niedrigen Preis einen Edelsuper für UKW, Mittel- und Langwelle ist schon eine große Leistung · Hinzukommt aber noch die Klaviertasten-Schnellschaltung und ein Multi-Oktav-Lautsprecher · Edelholzgehäuse · 5 Röhren · 13 Kreise

DM **199.50**

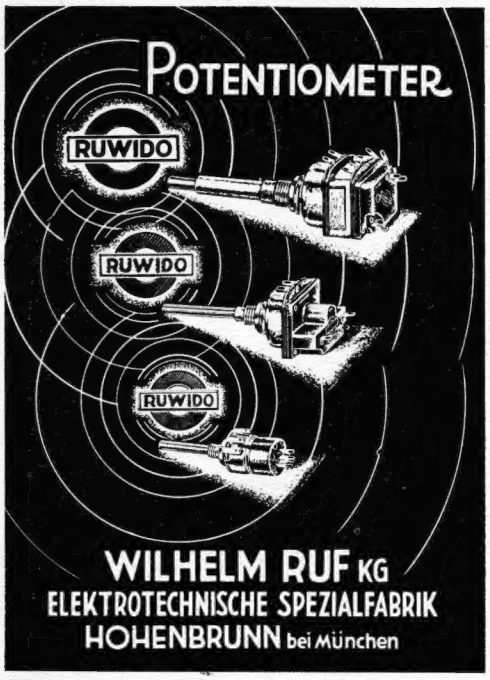
Sie sollten sich diese wundervollen Empfänger einmal unverbindlich von Ihrem Rundfunkhändler vorführen lassen. Es lohnt sich wirklich.

Und beachten Sie bitte:
GRUNDIG Rundfunkgeräte sind Markenartikel und daher nicht überall - sondern nur in den guten Fachgeschäften - vorrätig.

GRUNDIG

RADIO-WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE-FABRIK



WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENBRUNN bei München

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

HF-Technik,
Impulstechnik, Elektronik, Funknavigation

35 Jahre, langjährige Praxis, in ungekündigter Stellung, sucht sich nach Süd- oder Südwestdeutschland zu verändern. Angabe des Aufgabengebietes und Gehaltsangebot erbeten unter Nummer 4928 W an den Franzis-Verlag

Rundfunkmechanikermeister
(evtl. Geselle)

mit Erfahrungen in der Fernseh-Reparaturtechnik für größeres Einzelhandelsunternehmen im Rhein-Main-Gebiet p. sofort gesucht. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsansprüche erwünscht unt. Nr. 4927 R

Für die NF- und HF-Entwicklung mit angeschl. Konstruktionsbüro eines süddeutschen Spezialbetriebes werden begabte

RUNDFUNKTECHNIKER
(Ges. Prüfg., Meister) als Laboranten u. Zeichner

gesucht. Es wollen sich nur Bewerber mit überdurchschnittlichen Leistungen und hervorragenden Fachkenntnissen unter Nr. 4930 G an den Verlag der Funkschau wenden.

Das Fernmeldetechnische Zentralamt der Bundespost stellt jüngere Ingenieure der Fachrichtung Elektrotechnik oder Fernmeldetechnik als Nachwuchskräfte (Dienstanfänger) für den gehobenen Fernmeldedienst (Inspektorenlaufbahn) ein. Bewerber, die nicht älter als 30 Jahre sein sollen, müssen das Zeugnis der mittleren Reife besitzen. Ausnahmsweise können Bewerber auch ohne diese Voraussetzung angenommen werden, wenn sie gute Zeugnisse, insbesondere der Ingenieurschulen, besitzen und über eine gute Allgemeinbildung verfügen. Die Bewerber müssen ferner zwei Jahre in Betrieben der elektrotechnischen oder feinmechanischen Industrie mit gutem Erfolg praktisch gearbeitet und das Reifezeugnis einer staatlich anerkannten Ingenieurschule in der Fachrichtung Fernmeldetechnik oder Elektrotechnik erworben haben. Die Ausbildung der Bewerber dauert zwei Jahre und wird möglichst in dem für ihren Heimatort zuständigen Oberpostdirektionsbezirk durchgeführt. Schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild, selbstverfaßtem und handgeschriebenem Lebenslauf sind mit den Zeugnissen an das Fernmeldetechnische Zentralamt Darmstadt, Rheinstraße 110, zu richten. Dieses erteilt Auskunft über Einzelheiten der Ausbildung, Besoldung und Laufbahn.

Jüngerer
Rundfunk-Mechaniker
für die Abt. Großlautsprecher-Bau bald gesucht. Ausführl. Bewerbungen mit Bild erbeten unter Nummer 4926 L

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

20 W Endstufe Philips
100 W Verstärker Telefunken
150 W Verstärker Telefunken
2 W Vorverstärker und Kondensatormikrofon
1 Röhrenprüfgerät Tubatest,
billig abzugeben bei

RADIO-DÄNICKE
Stuttgart-13
Raitelsbergstr. 47, Tel. 4 14 92

Exportgeschäft
und Großhandel
Krankheitshalber abzugeben
Erforderlich: DM 4-5000
Angeb. unter Nr. 4925 J

Funk-fernsteuerung
für Modelle, Einzelteile, Baupläne usw. Liste geg. Rückporto
Friedrich Tröger
Kleintechnik
Fürstenfeldbruck
Aicher Straße 14

Keramische Kondensatoren, neue Fertigung, gängige Werte, Fabrikate Philips u. Rosenthal, p. 1000 Stück DM 70.-
Rollkondensatoren 0,1 µF, 250 V Arbeitsspannung m. Übernahmegarantie p. 1000 St. DM 50.- Mindestabnahme 1000 Stück.

B. HEINRICH ALBERS & CO., GMBH.
Hamburg 11, Dovenfleet 20

SUCHE:
KW-Empfänger BC 342
und Ersatzteile dafür.

Hochfrequenz-Gerätebau
Dipl.-Ing. H. Vogel
HECHINGEN/Hohenz.
Firstgasse 13

1000 DM
zahlt
für
KÖLN E 52
Angeb. unt. Nr. 4944 F

SIEBENKREIS-5-RÖHREN-SUPER-CHASSIS F. WECHS.
mit Grossichtskala und Schwungtrieb, 3 f.-Regelfilter, mag. Auge, 9-kHz-Sperre, Sprach-Mus-Schalter, K-M-L-PH und UKW-Umsch., auf lack. Stahlchassis, 39x22x24 hoch, für ECH 11/EBF 11/EFM 11 EL 3/AZ 1, neu abgegl., betriebsfertig . . . . . **nur 87.50**
UNSER SCHLAGER (wie bisher): UKW-Einbausuper m. 3 Rö/8 Kr. u. Ratiodet. (EC 92/2xEF 94/2 Germ-Diod.), unübertroffen mit Garantie . . . . . **nur 49.50**
Wenn mit ob. Chassis bezogen (genau passend!) zus. **nur 135.—**
Versand per Nachnahme portofrei durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Magnetofon - Triebwerk z. Selbstbau ein. Bandgerätes m. Studioqualität! Fertige Baueinheit! Spez. Synchr.-Tonm. m. Andruckrolle und Andruckmechan., Bandgeschw. 19 od. 38 cm/sek. Komplett nur DM 79.- Magnetofon-Tonmotor einzeln nur DM 60.- (fabrikn.) Bitte gen. techn. Daten u. 4941 B anford.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-Mech.-Mstr. 51 J., led., sucht Stellung. Zuschr. unt. 4938 E erb.

Rdfk.-Mechan. kaufm. ausgeb., Amat., engl. Sprachkenntn., 22 J., led., Führersch. 3, sucht technisch-kaufm. Wirkungskreis in Ind. od. Handel mögl. in Süddtschld. Ang. u. 4939 B

Rdf.-Mechaniker, led., selbst. arb. z. Z. i. ungek. Stellg., sucht neu. Wirkungskr. Führsch. Kl. 3. Auch Ausland angenehm. Ang. unt. Nr. 4933 K erb.

Fachmann auf d. Geb. der Entwicklg. u. Fertigung v. ELA-Geräten u. Magnettonger., 25 J., led., 8 Semester Hochschule (Physik), **sucht Stelle in Ind. od. Entwickl.-Lab. i. Deutschland. H. Bubik, Frohnleiten,** Mauritzen 91, **Steiermark/Österreich.**

VERKAUFE

Senderöhren: 833 A 96.— DM, 100 Th 33.—, 129 B 106.—, TB 3/750 65.—, QB 3/300 48.—, QB 5/1750 83.—, TB 3/50 14.—, RS 1003 17.50, 807 5.60, PL 81 7.—, EL 41 3.70, 85 A 1 4.20. Die Mehrzahl der Typ. ist orig. verp., bei Mengenabn. 10 v. H. Rabatt. Ferner Hochsp. Tr. aus BC 610 neu gg. Gebot, Tellerschleifmaschine f. Holzbearb. neu 165.—, Netzers. Aggr. 1,8 kVA/220 V Wechselstr. (gebr.) Benzin, rd. 350.— DM. Suche Magnetofone 19 oder 9,5 cm/sec, ähnl. Kl 25 o. a. Angeb. unt. Nr. 4943 H erbeten.

Rdfk.- u. Elektrofachgesch. in westf. Kleinstadt ca. 13000 Einw. a. tücht. Fachm. zu verk. 4-5-Zi.-Whng. vorhand. Ang. u. Nr. 4940 S erb.

Philips-Osz. GM 3152 C Kapavi mit Summer, Fu.G. 10, 3-6 MHz, NC-Akku 6 V/75 Ah. Zuschr. unt. Nr. 4934 J

Engel-Umform. 12 V — auf 220 V ~, 180 Watt mit Anlasser u. Regeleinrichtung, fast neu! DM 180 (Fabrikpr. 384). 20-W-Telefunk.-Verst.-Chassis, vollst., 40-W-Perma-Lautspr. Telef. + Körting, 1 AEG-Magnetoph. AW 1, 1 AEG-Magnetoph. nur Wiedergabegeräte., alles sehr gut erhalt., sehr preiswert abzug. 1 Akku-Ladeger. AEG kompl. 4 Stufen: 3 Zell. 6 A, 3 Zell. 12 A, 6 Zell. 6 A + 6 Zell. 12 A. Zuschr. unt. Nr. 4932 S erb.

AEG-Kollektorwickelmotoren, gebr. DM 15. Zuschr. unt. Nr. 4833 M

Porto und Zeit sparen heißt: Röhren u. Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. Radio Helk, **Zubehör-Großhandel,** Coburg / Ofr. Meine bek. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

Magnettonbänder je 1000 m, freitrag., Musikqualit. einschl. Archivkarton DM 14.—, dto. a. Plexiglassp. je 700 m DM 13.-, dto. jed. Diktierqualität DM 8.—, Wickelkerne 70 mm ⌀ DM -.25 per Stück, dto. 100 mm ⌀ DM —.70, **Archivkart.** für 1000 m Band DM -.60 p. Stck. abzugeb. Lieferung p. Nachn. Zuschr. u. 4831 V

Magnetoph.-Laufwerk Ind.-Ger., neuw., Sonderpreis DM 75.—. Zuschrift. unt. Nr. 4942 G

RÖHREN - HACKER, Berlin-Neukölln/3, schickt Ihnen sofort kostenlos die neueste Röhren- und Material-Preisliste. Sie kaufen dort sehr günstig!

SUCHE

Suche **Trafo-Wickelmasch.** f. Drahtstärken von 0,1—0,6 mm. **Alfred Kalev,** Abholfach 8745 **Worms/Rhein.**

Radio-Röhr. US, europ. und kommerz., Stabis, sowie Restpost. Radio- u. Elektromat. kauft laufd. **TEKA - Techn.-Handels - GmbH., Weiden/Opf.**

Wehrm.-**Kurbelmast** z. kauf. gesucht. Ang. u. Nr. 4937 K erb.

Suche **2 Stück 10-Watt-Lautsprecher** (Druckkammersyst.) (Philips-Reflextricht. Type 9856) evtl. m. 20-Watt-Verst. f. Autobetr. 6 V. Preisangeb. unt. Nr. 4936 K an den Franzis-Verlag München.

Wir suchen Meßempf. Samos v. R & S, Feldstärkemesser HHF v. R & S, Meßsend. SMAF od. SMAM von R & S, Frequenzmess. WID v. R & S. **Eilangeb.** unt. Nr. 4935 H erb.

Radioröhrenposten, Instrumente, Material, Atzertradio, Berlin-Europahaus.

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35.

1 Gehäuse für Siemens SB 700 W od. SB 780 W. Schwab, München 8, Sedanstraße 12.

Wir suchen Philips-Schwebungssummer GM 2307 schnellstens preiswert zu kaufen. Ang. u. Nr. 4945 A erb.

Achtung! **SONDERANGEBOTE**

RESTPOSTEN RUNDFUNKGERÄTE

Schaub Koralle W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 6 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge . . . . . **DM 119.-**

Schaub 3157 W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 8 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge . . . . . **DM 135.-**

- **Vorführgeräte**
- **Gebrauchte Geräte der Saison 52/53**
- **Geräte aus Versteigerungen zu besonders günstigen Preisen**

Bastel- und Reparaturmaterial

1000 Rundfunkgeräte

gebraucht, Vorkriegsmodelle, für Bastlerzwecke. Einkreiser bis Vollsuper, Durchschnittspreis . . . . . **DM 7.50**

(diese Geräte können nur in größeren Posten ab 20 Stück gemischt abgegeben werden)

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

V. SCHACKY UND WÖLLMER

Elektroakustik und Rundfunktechnik · Telefon 62660

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STR. 12

Steuer-Quarze

amerik. Fabrikate zu kaufen gesucht.

Angebote unter Nr. 4931 M erbeten

SONDERANGEBOT

Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm ∅ mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95 Übertrager für Anpassung. 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95 jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER
SENDEN/ILLER

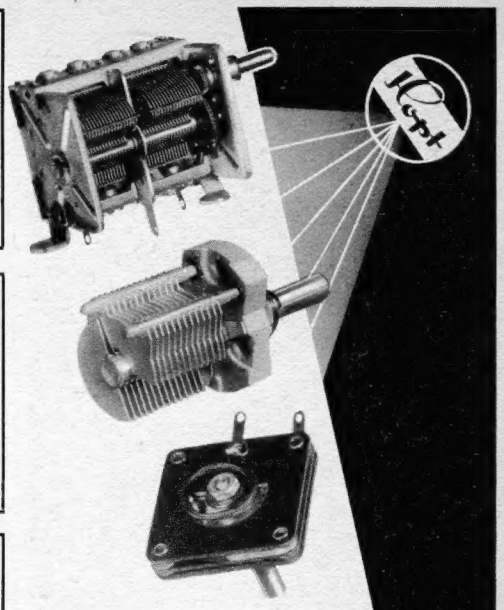
KÖLN E 52

sowie

MAINZ, ULM, BC 610, APR 5 oder 4, Collins 75a

sucht

Angeb. unter Nr. 4929 A



KARL HOPT G.M.B.H.

RADIOTECHNISCHE FABRIK

SCHORZINGEN · WÜRTTEMBERG

Sonderangebot! **WIGO-LAUTSPRECHER**

Type PM 130 B, Korb ∅ 130 mm, max. Belastung 3,5 W, Magnetfluß 18500 Mx, Magnetkern ∅ 19 mm, Resonanzfrequenz 120 Hz.

Einmaliger Sonderpreis ohne Übertrager DM 7.— per Stück, bei Abnahme von 10 Stück DM 6.-

Hervorragend geeignet für Autosuper, Zusatzlautsprecher, Kleinsuper, Koffergeräte und Gegensprech-Anlagen

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

ZUR INVENTUR . . .

. . . übersende ich Ihnen auf Anforderung gern **meine Preisliste** und günstigen Sonderangebote als Einkaufs-Unterlagen für ein neues erfolgreiches Geschäftsjahr.

. . . erwarte ich auch interessiert **Ihre Angebote** über überzählige Warenposten, die Sie abgeben wollen.

Lieferung nur an Handel, Industrie und Forschungsinstitute

Werner Zermin, Köln/Rh., Gladbacher Straße 27

Spezialgroßhandel für Elektro- und Radiobedarf

SEIT 30 JAHREN

Engel-Löter

FÜR KLEINLÖTUNGEN

FORDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN 95

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)	für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
	für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
	für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
	für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto

sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Zuverlässiger Geräteschutz durch

JHG-Feinsicherungen

nach DIN 41571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen

JHG-Feinsicherungen Johann Hermle

GOSHEIM-WÜRTT.

Sehr billig!

Kristalltonarm (Telefunken) elfenb., modernste Form, bequemste Montage, nur **9.05 DM**

866 A nur **11.50 DM** | **DCG 2/500** n. **3.55 DM**

DE 2/200 nur **4.85 DM** | **RG 48** nur **7.80 DM**

Drehko (Fabr. Dau) 2x500 vollkommen gekapselt, beste Ausführung nur **2.85 DM**

HELLWIG, BREMEN, GOSLARERSTRASSE 47

AEG-Telefunken Kristall-Tonarm mit Saphir

Ein Tonarm für höchste Ansprüche der im AEG Magnetofon KL 15 verwendet wurde . . . . DM 8.–

AEG Vielfach-meßinstrument

DrehspulinstrumentVollausschlag 5 mA 7 Meßbereiche für 5-10-25-50-100-250-500 V Gleich- und Wechselstrom (eingeb. Meßgleichrichter) mittels eingebauter Batterie als Ohmmeter bis 10 kOhm direkt anzeigend DM 18.50

Zerhacker-Patrone

mit Wiedergleichrichtung schwere stabile Ausführung 6 V 50 W . . . DM 1.50

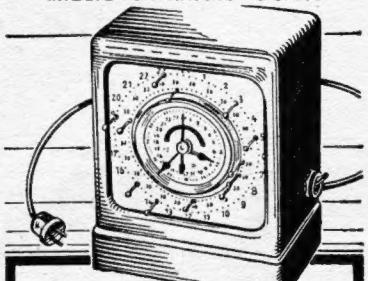
RADIO Gebr. Baderle, Hamburg 1

Spitalerstraße 7 - Ruf 327913

Die unerreichte

Schaltuhr

für Radio und andere elektrische Geräte



Uhrenfabrik Mühlheim Müller & Co.

(14b) Mühlheim bei Tuttlingen

METALLGEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

Hersteller für Funkschau-Bauanleitungen

HAND-
MIKROFON

Typ H 53

DAS ZWECKENTSPRECHENDE HANDMIKROFON FÜR TRANSPORTABLE ANLAGEN • GERINGES GEWICHT, DESHALB KEINE ERMÜDUNGSERSCHEINUNGEN • AUCH AUF STÄNDER AUFSCHRAUBBAR • FÜR AUTOBUSANLAGEN AUCH MIT SCHWANENHALS • MIT FILTERZELLE, DADURCH MIT VERSCHIEDENEM FREQUENZGANG LIEFERBAR • SCHWARZES GEHÄUSE MIT ca. 2 m KABEL

•

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE
G.M.B.H.
22a HINSBECK / RHLD.

Leitfaden der Funkortung

VON WALTER STANNER

Eine systematische Zusammenstellung der Verfahren und Anlagen der Funkortung: Peiler — Richt- und Drehfunkfeuer-Hyperbelketten — Entfernungsmessung — Boden- und Bordradar — Radiometeorologie — Radioastronomie

Mit Hilfe zahlreicher Mitarbeiter wurde die verwirrende Fülle der früheren deutschen und modernen ausländischen Peil- und Radargeräte aller Wellenbereiche sorgfältig gesichtet. Der umfassende Überblick, den der für die zuständigen deutschen Stellen tätige Verfasser gibt, hat den Leitfaden zum führenden deutschen Werk über das Gesamtgebiet der Funkortung gemacht und ihm auch im Ausland eine ungewöhnliche Beachtung gesichert.

3. unveränderte Auflage, 164 Seiten, 85 z. T. mehrfarbige Zeichnungen, Geräteaufnahmen u. Elektronenkarten. Ganzleinen DM 12.- Bezug durch gute Fachbuchhandlungen oder direkt von der

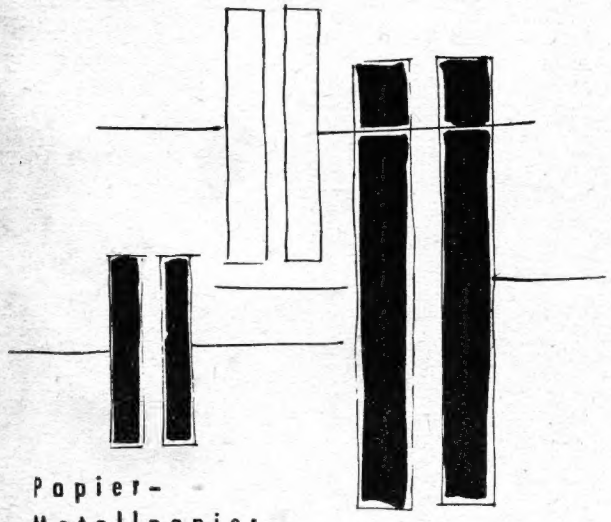
ELEKTRON-VERLAG G.m.b.H.

Garmisch-Partenkirchen

Postfach 133, Fernrut 4351/53 und 2336 · Postscheckkonto: München 251 28

S·A·F BAUTEILE

für die Nachrichten-Technik



Papier-
Metallpapier-
Elektrolyt-

Kondensatoren

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

Tropenfest

Unempfindlich gegen Kälte, Feuchtigkeit und Hitze

Biwisi

PLASTIK-Kondensatoren

BETRIEBS-
TEMP. -20 + 100° C
SPANN. 125 - 2500 V-

BISCHOFF & WINKLER

SINDELFINGEN / WÜRTT.